草地与牧地

Д. А. 伊万諾夫著

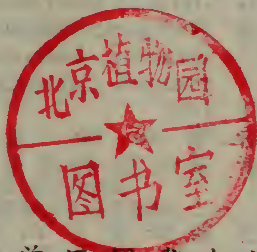
章祖同　施蘭生譯

畜牧兽医图書出版社

草地与牧地

Д·А·伊万諾夫著

章祖同　施蘭生 譯



畜牧兽医图書出版社



·內容提要·

本書系根据苏联伊万諾夫（Д. А. Иванов）1953年著Луга И Пастбища一書譯成，內容主要敍述天然草地和牧地的治标改頁与治本改頁及其合理利用。对在大田輪作中及輪作以外建立人工（播种）牧地的問題也詳加敍述，此外还介紹了草地牧草种子繁育方面的重要措施。为了合理地实行草地牧場經营，不能不知道草地草类的生物学特性及天然飼料地类型的特点，因此这方面的知識，書中也有專門章節加以敍述，本書实为草地經营方面包括比較全面的参攷書之一，可供國內農業畜牧工作者和中等農業技术学校师生之参攷。

草地与牧地

開本787×1092耗 1/32　印張6 11/16　字數146千字

原著者　Д.А.Иванов
原書名　Луга И Пастбища
原出版者　Государственное Издательство Сельскохозяйственной Литературы
原出版年份　1953
譯者　章祖同　施蘭生
出版者　畜牧獸医圖書出版社
南京湖南路獅子橋十七号
江苏省書刊出版營業許可証出〇〇二号
总經售　新華書店江苏分店
南京中山東路八十六号
印刷者　南京日报印刷厂

1957年5月初版第一次印刷　(0001—2,000)
定价（9）七角五分

目　録

前　　言

苏联共產党第十九次代表大会在其發展苏联第五个五年計划（1951—1955年）的指令中指出，“今后農業方面的主要任务是提高各种農作物的收穫量，進一步增加公有牲畜的总头数，幷同时大大地提高牲畜的生產力”。

在苏联最高苏維埃第五次常会上，Г. М. 馬林可夫在其演說中提出了農業方面最重要的和迫切的任务就是在農業生產总高漲和集体農庄制度進一步巩固的基礎上，于最近2—3年內生產人民所需的大量粮食和我國輕工業所需的大量原料。

党中央委員会十月全体会議的決議中广闊而清楚地闡明了進一步發展苏联農業方面的工作綱要。

我國社会主义農業的任务之一就是滿足人民对肉、乳、蛋和其他畜產品的增長的需要，因此必須進一步增加牲畜的总头数和提高牲畜的生產力。

建立巩固的飼料基地对發展畜牧業具有决定性的条件。

因此应該特别注意天然草地和牧場的改良与組織它們的合理利用。天然飼料地在苏联非黑鈣土地帶的西北部地区占有很大的面積。例如列宁格勒省的集体農庄天然刈草地和牧地的面積比耕地大4.7%。但是大部分草地和牧地都处在无人照管的情况下。

为了獲得畜牧業方面計划任务所規定数量的飼料，每个集体農庄和國营農場除了在大田輪作中栽培飼料作物外，必須組織人工的草地牧場經营。

社会主义農業的强大技术装备能根本地在短期內解决提高草地和牧地收穫量的任务。在这件重要的事情上通过草地土壤改良站、机器土壤改良站和机器拖拉机站給予了集体農庄巨大的生產力。

現在当改良天然飼料地的工作在集体農庄中帶有羣众性的时候，总結草地牧場經营方面的試驗材料和先進的实踐是最重要的。

在为苏联非黑鈣土地帶西北部地区条件而編寫的这本簡要的实用指南中叙述了草地和牧地治本改良与治标改良方面及其合理利用方面，以及草地牧地种子繁育方面的重要措施。合理地实行草地牧場經营不能不知道草地草类和飼料地类型的主要生物学特性，因此在書中大体也說明了这些問題。

本書根据列宁格勒省農業試驗站和其他科学研究机关的多年的材料，以及根据先進集体農庄的实际成就而編成。

本書供農学家和畜牧学家，集体農庄主席和飼料生產方面的其他農業工作者所用。

对本書的一切批評，請按下列地址投郵：列宁格勒，涅夫斯大街，28号。國立農業書籍出版社。

草地与牧地对發展畜牧業的意义

威廉士院士曾經說过：一年生植物的產品只有25%能作为人类的食料，而75%是廢物——藁稈、殼糠，它們是不可以吃的。

畜牧業能够合理地利用这些作物栽培業上的廢物，把它們改制成最有价値的產品——乳、肉、羊毛，皮革等。另一方面，畜牧業的廢物——廐肥，在作物栽培業上可以用作肥料。

但是合理的產品畜牧業不可能只建立在作物栽培業的廢物上。

为了正常地發展畜牧業还要有綠色的飼料基地來供应干草、青草和其他飼料。

在列宁格勒省農業試驗站的農場中，牛在舍飼期所獲得的日粮主要由优質干草、青貯料和塊根类飼料組成，在夏季進行放牧，在1951年平均每头乳牛產乳4250公斤，而在1952年为4350公斤。

在同一个試驗站中，H. B. 舍馬柯夫研究幼牛發育的試驗确定了十个月的犢牛，其日粮全部是青草而沒有精料，每头每晝夜增重1200克。

在日粮中采用青草与干草粉喂飼小猪、孕猪及哺乳母猪对体重的增加，產乳量和仔猪的育成都表現良好的影响，并且大大地減少了精料的耗費。

綠色飼料地是飼料基地的最重要环節。B.P. 威廉士院士不至一次地着重指出了它在一定形式下的意义："有生產力

的畜牧業只有当農場中具有綠色飼料基地的情況下才能建立起來”。*

草地和牧地是組成綠色飼料基地的基礎。它們能產生对牲畜具有完全价值的飼料——青草与干草。

高產量的草地和牧地对發展畜牧業具有决定性的意义。在苏联品質方面有价值的当地牲畜品种的出現是与肥美的草地和牧地的地区有联系的。例如高生產力的霍尔莫高尔牛發生在北德文納河的丰富草地上，塔吉尔牛發生在良好的烏拉尔牧地上，奥克斯紅牛發生在奥克斯草地上等等。

下面列宁格勒省農業試驗站的材料也說明了人工牧地在畜牧業中的巨大意义：試驗站農場的牛羣不給补料，依靠播种的多年牧地，在夏季進行放牧平均每晝夜每头牛的挤乳量为15公斤以上，依靠改良的天然牧地挤乳量为10公斤，依靠森林牧地为 4—5 公斤。

在一公頃播种的多年牧地上，放牧 120 天獲得牛乳4500公斤，.一公頃改良的天然牧地獲得 2800 公斤，而一公頃森林牧地只能獲得 450 公斤。也就是一公頃人工牧地所獲得的牛乳比森林牧地高 9 倍，而改良的天然牧地比森 林 牧 地 高 6 倍。

一歲的母犢在 120 天放牧期內一晝夜每头增重：在人工的多年牧地上为 800 克，在改良的天然牧地上为 700 克，在森林牧地上为 350 克。

在同一試驗站 B. B. 波格丹諾夫对牛的放牧試驗中，12—14个月的去势小公牛在 4 个月的放牧期內每晝夜每头平均增重如下；在人工的多年放牧地上为 755 克，在天然牧地上

* B.P.威廉士著：草地經营与飼料地。國家農業書籍出版社，1941年。

为205克，即少2.5倍。

肉用畜証明，去势小公牛放牧在人工牧地上整个放牧期內肉的总生長量每头达54.5公斤或每晝夜为535克，而放牧在森林牧地上只相当于17.1公斤或每晝夜为148克。

肉用畜的生皮重量在放牧前为10公斤，在人工放牧地上放牧后为20公斤，而在森林牧地上放牧后为13公斤*。

实驗室的研究証明，畜產品（乳、肉、皮革等）的品質当飼养家畜于人工牧地上时比飼养于森林牧地上要好得多。

利用人工牧地的家畜生產力的高額指标首先决定于牧地青草的优良飼料品質。

人工牧地的青草，特别在幼嫩狀态（在抽穗以前）是最有价值的飼料之一，因为它含有大量可消化蛋白質、維生素、无机物質——磷、鈣、镁和若干种其他元素。

在幼嫩的牧地青草中可消化蛋白質的含量达到2.5—3%。幼嫩青草的营养物質能很好地为家畜有机体消化，并且在飼喂幼嫩青草时（除少数以外）不需添加精料。

放牧对于幼畜、特别是对于幼牛具有非常重要的意义。它对于健康狀况及增强体質，对于牛的生長、發育和軀体的正确形狀都有良好的影响。

为了發展集体農庄和國营農場公有畜牧業，同样必須建立人工的刈草地，因为优良的干草是家畜日粮中主要飼料之一。

根据列宁格勒省農業試驗站的材料，含有80—85%禾本科和豆科的草地干草，在禾本科开始抽穗时收割，其营养价值等于65—70飼料單位。根据И.С.波波夫的材料，含有60

* B.B.波格丹諾夫著：在非黑鈣土地帶牛的放牧。列宁格勒省農業試驗站工作彙集。第19—20期。國家農業書籍出版社，1948年。

—95%禾本科和豆科的标准草地干草的营养价值等于55飼料單位。

根据畜牧法評定飼料，証明每100公斤优良的草地干草，飼喂乳牛能保証獲得110—120公斤牛乳，而同样数量的不良的草地（薹草沼澤地、甘松茅草地等）干草只能獲得55—80公斤牛乳。

先進集体農庄的經驗与实踐証明在草地輪作中多年生牧草干草收穫量每公頃为60—80公担，而从未改良过的天然草地上干草的收穫量每公頃只有8—10公担。

藉組織人工草地來改善飼料基地，同时我們也創造了提高農田收穫量的先决条件。

草地干草几乎直接为農場充分使用。家畜能把这种飼料改变成畜產品(乳、肉等)，同时牠的糞便可作为廐肥，而这些廐肥多半又施入農田。因此間接地通过畜牧業，草地能提高農田的肥沃性。

应当指出，人工草地和牧地可以利用若干年，它的日常管理的耗費也比較小。此外家畜在牧地上自己尋找飼料，而在人工草地上刈割干草和收穫干草可以充分地机械化。

由于利用人工草地和牧地的結果能大大地提高劳动生產率。栽培一年生飼料作物，正如計算所証明，在这方面效果要小得多。

西北部地区的集体農庄和國营農場的大部分天然刈草地和牧地都处在一种極令人不滿的狀态下，无論是干草或放牧飼料，它都不能充分地供給。这种情况因各省天然草地面積在各地区分配很不平均而更加嚴重。例如在列宁格勒省的有些城郊地区天然刈草地和牧地的面積基本是不够的。在卡列里的窄狹地帶天然牧地很少。除了改良現有的草地和牧地以

外，在这些地区还必須藉开垦沼澤地、灌木林地和其他農地來建立人工草地和牧地。

这种天然草地和牧地的不良情况是在缺乏管理的情况下不正确利用它們的結果。早春和晚秋放牧，特别是在潮湿的草地上放牧，对草地的为害更大。

为了巩固飼料基地必須在广大的范圍內進行草地和牧地的改良措施。改良草地和牧地的措施应該成为每个集体農庄和國營農場生產計划中重要的和不可缺少的部分。

苏共中央九月全体会議指出了在最短期間消滅飼料基地无人負責的現象和充分供給公有牲畜优良干草和其他飼料的必要性。按照苏联部長会議和苏共中央全体会議的决議拟定了改良地草和牧地的工作提綱。

在"关于進一步發展國內畜牧業和減低集体農庄庄員、工人、职員交付國家的畜產品义务供售額的措施"的决議中規定了下列具体的任务：

	1954年	1955年
	（單位：1000公頃）	
对草地和牧地上的草类進行施肥的面積	1700	3300
翻耕生產力低的草地和牧地，并在其上播种飼料作物的面積	1635	3200
疏干沼澤化草地和牧地的面積	650	750
挖根和清理草地和牧地的面積	740	960

在1953年秋至1954年春集体農庄准备采購和施入草地的廐肥达7000000噸，泥炭堆肥1400000噸和廐肥液汁300000噸。

進行上述措施对西北部地区具有很大的意义，并能保証大大地提高供給畜牧業大量飼料的草地和牧地的生產力。

天然刈草地和牧地根据自然条件（地势、土壤、水分狀况等等）是非常多样化的。为了正确地組織草地和牧地，集体農庄和國营農場必須瞭解不同类型天然飼料地的狀况和經济价值，以及草地草类發育生長的特性及其对農業技术方法的适应。

草地草类的生物学特性与經济特性

天然草地的草本植被的特点就是种的复雜性。在各种草地类型上，在各种植物羣落中往往出現30—40种或更多的屬于不同植物科的植物种。經常放牧的牧地种的成分的复雜性比較小,因为許多种草类不耐放牧和踐踏,因此自草層中淘汰。

草地植物中有一年生的、二年生的和多年生的。在森林地帶多年生草本植物特别有价值。它們在一处可以生長若干年，在整个生長时期，特别在营养狀况，供水狀况良好和正确利用的情况时，能產生大量营养物質。

根据植物学上、經济上和其他特性，草地草类应分为四类：

1）禾本科，

2）豆科，

3）莎草科，

4）雜类草。

禾本科草类

分　布： 禾本科草类各处都有分布。在森林地帶禾本科草类在牲畜的飼料日粮中不多于 50%(И. В.拉林，1950 年)。

鵝股穎屬（白鵝股穎、欧鵝股穎、狗鵝股穎）、莓系屬（草原莓系、通莓系、沼莓系）、米芒、甘松茅、狐茅屬（紅狐茅和草狐茅）、猫尾草、看麥娘、拂子茅屬、黄花草、雞脚草、草蘆、无芒雀麥草、冠尾草、銀鱗茅等等对苏联西北部各省天然草地和牧地草層的形成具有很大的作用。

枝： A.M. 德米特里耶夫把多年生禾本科草类的枝分为兩种类型：（1）短枝——由叶鞘和叶片組成，（2）長枝——由莖稈組成，并帶有花序或只有叶。帶有花序的長枝称为花枝或生殖枝，而只有叶子的長枝称为叶枝或营养枝。每一个枝形或自己的根，它們如同細綫的網，緊密地彼此交錯着。由于禾本科草类在頗大程度上比其他草类根系的分枝細而稠密，因此能在土壤中積累有机物質和建立土壤的結構。多年生禾本科草类的主要根羣多半集中在深15—20厘米的上層土壤中。当地下水的水位不接近土壤表面时，禾本科草类的部分根系能入土很深。在生長期內根羣在禾本科分蘖时期和抽穗以后增長最大。

为了使禾本科草类的根系强大發育和地上部的生長，土壤中必須具有营养物質，以及水分保証率应达飽和持水量的80%左右。

分蘖： 草地草类的生物学特征是它們能生長多年。草地草类在結实以后只有地上部分死亡。接近地表的莖的最下部分以及根莖和大部分根能保持生命至第二年。在土壤上層或接近地表的一部分莖称为分蘖節。

分蘖節是莖的变形，其節間很短。芽就生長在短節間的分蘖節上，从这个芽發生新的枝。这些新枝的分蘖節上又形成產生下一代枝的芽，如此类推。禾本科草类藉营养方法更新在一地可以生長若干年。此外草地草类也依靠种子更新。

根据分蘖类型禾本科草类分为三个主要类型——根茎性、疏叢性和密叢性。它們之間还有过渡的类型。

根茎性禾本科草类（圖 1）發育着兩种枝——地上枝和地下枝，也称为根茎。地下枝（根茎）成水平地位于深5—20厘米的土層中。根茎离开母枝很远。在自己的頂端或从根茎

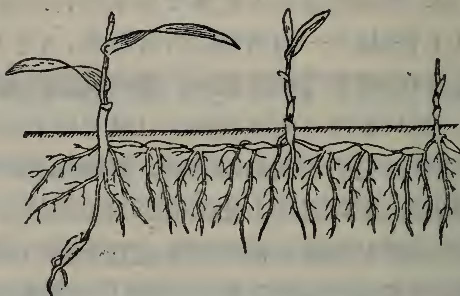


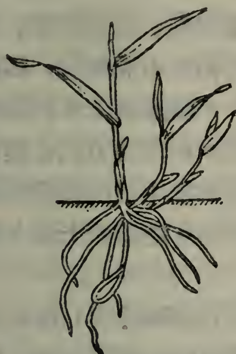
圖1. 根茎性禾本科草类分蘖圖示

的分蘖節形成穿出表土，散开着的綠色茎叶。每一个子代的地上枝从分蘖節形成新的根茎，在母株的四周形成营养后代的枝的整羣体。

根茎性禾本科草类首先在疏松的，透水和空气良好，具有細小团粒結構的土壤中發育。在此处它們形成生長几十年的濃密草層。在緊密的土壤中根茎性禾本科草类生長不良。因此在根茎性禾本科草类組成的草層上放牧牲畜应該适度地進行。无芒雀麥草、草蘆、匍冰草、山粟拂子茅、欧蘭草、蘆葦等等屬于根茎性禾本科草类。

疏叢性禾本科草类（圖 2）疏叢性禾本科草类的分蘖節位于距地表不深的土壤中。它們的地下枝比根茎性禾本科草类要短，与主枝成銳角由分蘖節發出，在地表形成單独的株叢。每年从株叢中生長新的枝，增加了体積，最后变成一个

稀疏的株叢。疏叢性禾本科草类在环境条件方面要求較次，但是畢竟在滲透良好的壤土、砂壤土、肥沃的腐植質土上發育得較好。在草層鬱閉度很大时，疏叢性禾本科草类形成生



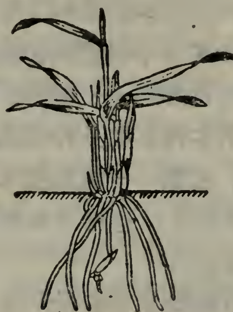


圖2. 疏叢性禾本科草类分蘖圖式　圖3. 密叢性禾本科草类分蘖圖式

草土。猫尾草、草狐茅、多年生黑麥草、高燕麥草、雞脚草等是疏叢性禾本科草类的代表。

密叢性禾本科草类(圖 3)按照分蘖形式与根莖性和疏叢性禾本科草类根本不同。它的分蘖節位于地表之上。从分蘖節生出的枝向上生長，緊貼着老枝的基部。这样分蘖形成了草丘狀的緊密株叢，株叢的中央部分接近地面，而周圍部分稍許昇高。

除了分蘖節位于地表之上以外，密叢性禾本科草类为了自己正常地在土壤中發育具有另一种气道器官。用能將空气中氧由叶輸送至根的特殊組織(通气組織)來供应这种禾本科草类的根。这样对土壤中菌根（好气性眞菌）的發育創造了良好的条件，而在接近根部的土壤中發育着好气性細菌。好气性眞菌和細菌可使土壤有机物礦物質化，由于这样的結果

植物可以正常地营养。甘松茅、米芒、羊狐茅等是密叢性禾本科草类，它們的特点就是寿命長。草地上密叢性禾本科草类的出現証明草地退化，土壤强烈的緊結，土壤失去了足量的空气和营养物質。

許多禾本科草类（草原莓系、看麥娘、紅狐茅等）根据分蘖形式介于根莖性和疏叢性草类之間的中間情況，因此把它分为特殊的一个类型；称为根莖——疏叢性禾本科草类。这种禾本科草类具有无数按疏叢性禾本科草类方式分蘖的短根莖。根莖——疏叢性禾本科草类能形成平坦的有彈性的耐牧的生草土。这种禾本科草类在疏松而有結構的土壤上發育得最好。

有些叢生禾本科草类（匍藭股穎和狗藭股穎）能形成地上的横臥枝——萌蘗枝，这种萌蘗枝在節处附着土壤，并按叢生禾本科草类方式形成小叶簇（A.П.申尼可夫）。

儲藏物質的作用：植物体內儲藏的营养物質是以醣、脂肪、蛋白質形式儲藏着。特别是醣类对于草地草类的生命具有很大作用。虽然根中醣类的百分含量比植物的其他器官要低，但是草地禾本科草类儲藏的醣类多数都集中在根中。儲藏的醣类在根中絕对含量高决定于禾本科草类根羣發育强大，往往根羣等于或超过地上植株的重量。在地上器官的下面部分同样儲藏着大量儲藏物質。因此不准許刈割和采食得太低，因为这样对草地草类以后的再生影响不良。

儲藏的营养物質（醣类、含氮物質等）对草地草类的生命具有非常重要的意义。母株的儲藏物質是新枝生長發育的原料，因而保証了草地草类的营养更新。这些营养物質在冬眠时期通过呼吸为植物利用，并且提高植物对低温的抵抗力。在刈割和采食后植株保留的綠色叶子很少（或完全沒有），这

样就使通过叶子的醣类同化过程破坏，在这个时期儲藏的营养物質能供給从芽新發生的枝以必需的养分。

正如 C. П. 斯威洛夫教授（飼料研究所）的研究証明，草地禾本科草类儲藏的醣类含量在生長期內变化很大。在越冬后植物春季萌發的时候，多年生禾本科草类地下器官中儲藏的醣类含量最少。这是很自然的，因为植物越冬通过呼吸过程消費了大量的醣类。在植物分蘗时期積累的儲藏醣类顯著增高，在植物拔節和抽穗階段醣类的含量又下降。在这个时期莖叶加緊生長，光合作用不能供給植物所必需的"建設"材料，因而它不得不利用儲藏的物質。在开花結实階段，即植物生長过程減弱的时候，積累的儲藏醣类又提高了。

C. П. 斯威洛夫的研究証明，就在这个时期植物的根大大加深，根羣也大大增長了。

在植物的老枝死亡的时期，在根、根莖以及其他儲藏器官中醣类的儲藏量顯著減低。当老枝死亡时儲藏的营养物質大量消耗于新枝的形式——分蘗过程。因此晚秋刈割或放飼对草地草类更新產生不良影响。当晚秋刈割或放飼时，植物來不及積累冬季生活过程所必需的儲藏的营养物質，因而早春不能从雪下生長出來。早春放飼对草地草类生長發育影响也不好，因为在这个时期植物供給儲藏的营养物質最少。

禾本科草类的再生： 草地禾本科草类在刈割或放飼后能迅速恢复其失去的地上器官的能力，或者所謂的再生力是决定青草收穫量及其在夏季獲得均衡產量的主要条件之一。

不同种、类型和品种的草地禾本科草类在再生速度方面是不同的。列宁格勒省農業試驗站（П. И. 烏斯平卡雅）对于谷地草地和低窪沼澤地上不同类型的猫尾草、草狐茅、雞脚草、看麥娘和多年生黑麥草的研究，証明了上述草类不但

在每个种的范圍內，并且在它的各个类型和品种的范圍內，再生强度非常不同。

在Л.И. 烏斯平卡雅的試驗中，干谷地草地上的雞脚草和多年生黑麥草在再生力方面占第一位。看麥娘和猫尾草再生力最差，草狐茅的再生力中等。同时有些猫尾草的类型在再生力方面稍次于雞脚草。

在低窪沼澤地上猫尾草在再生力方面占第一位。从春季开始多次割取青草能刺激它的再生。看麥娘也有这种类似現象。

由于低窪沼澤地能充分供給水分及营养物質，因此在低窪沼澤地上各种草类的再生比在干谷地上要强得多。

观察証明，雞脚草、猫尾草、草狐茅和多年生黑麥草在时常刈割的情况下青草的三年平均產量比在刈割較少的情况低百分之二十。

当地上部刈割或放飼后，正如С.П. 斯威洛夫的工作所發現的一样草地禾本科草类的再生進行的方式是不同的：(1)割去的叶和枝可以再生；(2)从休眠芽可以出現新的短枝；当枝的頂端未被割去或采食掉，在这种情况下枝可以繼續生長。例如在分蘖时期枝还处在很短的狀态在地面上的叶鞘內，如果在这个时期放飼或刈割，它就被保留下來，將來生長成莖。

如果刈割时花莖被割掉，在这种情况下被刈割的枝条以后就停止生長或生長很緩慢，并且由处在被刈割的長枝莖部的休眠芽生出的嫩枝形成种子。在抽穗或开花階段刈割或放飼青草时，禾本科草类的再生还会發生。

除了生長条件和利用狀况（第一次刈割和放飼时期、刈割和放飼高度等等）以外，及时的运用農業技术方法对草地

草类会發生很大的影响。例如在禾本科分蘖时期以及在刈割或放飼以后草層施以氮素，在頗大程度上会加强禾本科草类的再生力。土壤水分的保証率对于草地草类的再生也具有决定性的作用。

水分和营养物質的需要：多年生草类在春季很早就萌發，并且一直生長到晚秋。它們比谷类作物消費的土壤水分要大一倍。

沒有水分有机物質不能形成，因为植物的根只能从土壤中吸收营养物質的稀薄溶液。

当草类用來刈割干草时在禾本科分蘖，抽穗和开花时期它們对水分的需要量最大。同时在分蘖时期土壤上層具有水分是非常重要的，因为在这个时期从禾本科草类的分蘖節形成新的根。

为了再生草不断再生，牧地上供水狀况应該經常而穩定地保持在飽和持水量50—60%的范圍內。

在水分缺乏时禾本科草类分蘖很弱，生長的嫩枝和叶很少。但是土壤中水分过多也是有害的，因为水分丰富土壤中的氧气一定不足，因此有价值的牧草將自草層中消失。

草地草类只有在土壤中具有足量的营养物質时才能很好發育。有价值的草地禾本科草类对氮肥（特别在分蘖階段）是很需要的。在分蘖时期及播种当年（由幼苗期至抽穗）对磷的需要也很顯著。在分蘖和开花階段禾本科草类需要鉀。秋天施磷和鉀提高植物的抗冬性。

不同种的多年生禾本科草类对土壤酸性的表示是不同的。在飼料方面有价值的禾本科草类——猫尾草、草狐茅、雞脚草、无芒雀麥草、草原莓系等在中性或弱酸性土壤上生長最好。

上繁和下繁禾本科草类： 根据茎和叶量的發育特征禾本科草类分为兩大类型：上繁禾本科草类与下繁禾本科草类。上繁禾本科草类具有高大的，叶量丰富的茎。这类禾本科草在刈草利用时能供給大量的青飼料。草蘆、甸冰草、猫尾草、雞脚草、高燕麥草等是这类禾本科草类。

植株較矮叶量很少的禾本科草类屬于下繁禾本科草类。这类禾本科草的大量叶子都集中在下層，通常距地面不高于20—30厘米。下繁禾本科草类在正确組織放牧的情况下收穫量最高，因此它們也称为牧用禾本科草类。草原莓系、紅狐茅、匍藭股穎、多年生黑麥草等屬于这类禾本科草类。

飼料价值： 各种草地草类的飼料价值不是固定的，它根据發育階段、土壤气候条件等而改变。

禾本科草类根据生長階段顯著地改变自己的化学成分和营养价值。成年植株蛋白質的含量減少，纖維素的含量增加，并且营养物質的消化率也变低。

同样証明，在同一个种的范圍內所有的各个类型，在化学成分和营养价值方面顯著的不同。例如根据列宁格勒省農業試驗站的研究，栽培在同一个条件之下，并且在同一个發育階段收穫的不同品种的多年生黑麥草，蛋白質的含量如下：№809 多年生黑麥草蛋白質含量为7.21%，№17多年生黑麥草为11.19%。

禾本科草类在幼嫩时是有价值的放牧飼料。禾本科草类的草層与豆科草类的不同，在有露水的时候或雨天可以放牧牲畜，而不致引起膨脹。

在干草干燥和加压时禾本科草类不会損失叶子——最营养的部分，因此在經济方面这是它最有价值的特性之一。

豆科草类

在形成天然草地的草層中豆科草类占次要的地位。与禾本科草类不同，豆科草类具有多年生的，分枝少的根。許多豆科草类主根入土深度达数米，在很深的地方也有支根。紫苜蓿、山三叶草、小角百脈根等就是这样的草类。这些草类忍受干旱条件比其他草类强。

有些豆科草类具有比較入土淺的根系。它們大部分的根發育在深 1—1.5 米的土層中。白三叶草、粉花三叶草、草原山黧豆、雛草藤等屬于这种豆科草类。粉花三叶草、白三叶草、草原山黧豆忍受暫时的水分过多比其他草类强。

紅三叶草、毛花草等具有發育深度中等的根系。

豆科植物的根系与禾本科不同对土壤的礦物質部分和难溶性的肥料具有很大的溶解作用。

草藤的某些类型、黃花苜蓿、草原山黧豆、間三叶草等不但用种子繁殖，并且也進行营养繁殖。这种豆科草类在草地上往往成圓壇型生長，这种圓壇型的所有的枝是一棵母株的营养萌蘗枝。具有匍匐莖的和生根的地上枝的豆科草藤（白三叶草、山黧豆等）能很快地發展，并以自己的营养后代占据着很大的地面。

大多数草地豆科草类是多年生植物。草藤屬（草藤、雛草藤、細叶草藤）和山黧豆屬（草原山黧豆、沼山黧豆等）的特征就是具有很長的寿命（达15年或15年以上）。它們达到充分的發育需要很長的时間。紅三叶草和粉花三叶草的栽培类型，在播种后第二年才达到充分發育，并且能生長 3—5 年。白三叶草、紅三叶草和山三叶草(野生的)、黃花苜蓿、小角百脈根、沼百脈根、毛花草等的特点是寿命中等。

大多数豆科草类的增長和再生比禾本科草类好。特别是各种紫苜蓿和雜种苜蓿、栽培的紅三叶草和白三叶草的早熟类型，在刈割和放牧后再生良好。山三叶草、毛花草等的特点是再生較弱。

豆科草类对土壤水分过多是非常敏感的。地下水过分接近会引起植株死亡。当地表为洪水淹沒时有些豆科草类能很好地忍受。例如草藤、白三叶草、紅三叶草、草原山黧豆就是这类豆科草类。草藤、白三叶草和草原山黧豆甚至能很好忍受長期的（一个月以上）洪水淹沒。野生的紅三叶草能忍受短期的（2—5天）和淺的淹沒。

土壤的良好排水性是豆科草类迅速生長和發育的必要条件。土壤通气不良、强烈的生草土化和坚实、具有蘚被等对豆科草类影响不良。

土壤中具有可給态的磷酸、鉀和鈣对豆科草类的营养是很重要的。与禾本科植物比較，豆科草类对这些物質的需要量比較多。

經驗与实踐証明，秋季用易溶性磷鉀肥料作为追肥能加强豆科草类的分蘖，并在次年能形成大量結果枝。

豆科草类对土壤的石灰含量特别敏感。这些植物如紫苜蓿和黃花苜蓿在弱碱性土壤中生長最好。

在生產經济方面豆科草类具有很大的价値。豆科草类与定居在它根上的根瘤菌共生能將大气氮素合成含氮有机化合物。这就說明了豆科草类所含的蛋白質較高。豆科草类与禾本科草类混播，由于根瘤菌生命活动的產物和豆科草类死亡后遺留在土壤中的氮素，豆科草类給与禾本科草类氮素营养的补充來源。

在擴大和巩固飼料基地以及提高土地肥力的事情中这些

豆科草类，如紅三叶草、粉花三叶草、紫苜蓿和黄花苜蓿、小角百脈根，在作物輪作和飼料輪作中在它們与禾本科草类混播的情况下具有非常重大的作用。

生長在森林地帶的大多数豆科草类，各种家畜都很愿意吃，并且可消化蛋白質和其他营养物質的含量也十分高。

莎草科草类

薹屬、灯心草屬、莞屬、羊鬍子草屬等屬于这一类植物。潮湿的草地和沼澤地、河岸、湖边、池塘边、海岸和海灣是它們的主要生長地。个别的莎草科草类也生長在干谷地草地上。

无叶的莎草科：灯心草屬、某些莞屬草几乎沒有飼料价值。

植株高大的薹草：粒狀薹、狐薹、膨苞薹、細薹等生長在潮湿的草地和沼澤地上，并且常常形成一片复盖，干草的收穫量每公頃达30公担。

植株低矮的薹草的特点是地上枝很短，叶子發育得不全，它的干草收穫量每公頃为5—10公担。

由于叶內含有矽土十分粗糙，所以薹草的青草和干草家畜都不愿吃，甚至完全不吃。莎草科草类的特点就是飼料品質很低。莎草科草类含有少量磷和鈣，以及水溶性醣类。

雜 类 草

除了禾本科、豆科和莎草科以外，所有其他科的草类都屬于这一类。雜类草在干谷地草地和湿潤的低窪地草地上出現的数量很多。特别是森林刈草地雜类草更多。

按照其种的成分很多雜类草在飼料方面很少研究，并且

通常都認为是草地和牧地上的不好的植物。但是有些雜类草（蒲公英、葛縷子、拳参等）在干草狀态下，特别在牧地上牲畜都很喜食。

根据列宁格勒省農業試驗站（M. A. 斯津帕諾夫）試驗的材料，在牧地上(森林采伐跡地)乳牛很愿意采食斗蓬草、蓍草、蒲公英、賽除菊、草地矢車菊、夏枯草、山柳菊、葛縷子、小酸模。在六月底（禾本科草类开花时期）这些雜类草的适口性与豆科及禾本科草类相比为：豆科73.8%，禾本科（米芒除外）61.7%，雜类草（毛莨除外）73.8%，米芒45.0%，毛莨16.7%。

六月底从同一森林牧地采取的各类植物的化学分析如表1。

各类草地植物的化学成份(絕对干物質的百分数)　　**表 1**

植物类别	灰分	粗蛋白質	純蛋白質	脂肪	纖維素	无氮浸出物
豆科	8.01	18.48	16.97	4.52	15.80	53.19
雜类草(毛莨除外)	7.96	11.85	10.04	3.57	16.33	60.29
禾本科(米芒除外)	5.72	11.43	8.08	3.45	26.02	53.38

以上的材料証明，雜类草中有些种在味口和营养品質方面是有价值的。

在草原和半沙漠地区雜类草中最有价值的飼料植物是伏地膚。科学研究机关查明了在西北部地区作为青飼料和青貯料栽培最有前途的飼料植物是毛聚合草、錦葵。

但是在具有适于有价值禾本科和豆科草类生長的气候的森林地帶，在草地和牧地上雜类草算是一种不良的草类。

雜类草可以分为兩类：（1）植株高大的雜类草，（2）植株低矮的雜类草。

植株高大的雜类草（离酸模、西伯利亞花土当归、田莨黄、滇莨黄等）生長迅速，幷且能抑制有价值的禾本科和豆科草类。在草地上从經济观点出發它們是有害的植物。干草



圖4. 林草玉梅



圖5. 蒜藜蘆

中具有植株高大的雜类草也是不好的，因为它們有組糙的不可食的莖，而叶子在干燥后变得很脆，在收集干草时就損失了。

植株低矮的雜类草（例如猪殃殃屬、水莨黄屬、繁縷屬、賽除菊、風鈴草屬、斗蓬草屬、車前屬等）形成很少量的草料。

在豆科禾本科草層的播种草地上所有各种雜类草都应該算是野草。

雜类草中有半寄生植物和寄生植物。例如猪鼻花、小米草、зубчатка、馬先蒿屬是半寄生植物。半寄生植物由于自己的根上有特殊的吸根，吸附在其他的植物上，因此局部地



圖6. 毒芹

依靠它們为生，当發育强盛时会强烈地抑制有价值的牧草。

寄生植物，例如兎絲子屬、列当屬完全依靠其他植物(寄主）來营养，結果能損害寄主。在天然草地上这些植物很少出現。

很多种雜类草是有毒和有害植物。屬于这类的植物有：草玉梅（圖4）、蒜藜蘆（圖5）、毒芹（圖6）、烏头（圖



圖7. 烏头



圖8. 大戟

7)、大戟(圖8)等。有些植物含有有毒物質,食后会引起家畜中毒。

天然飼料地的类型

在苏联欧洲部分的西北部地区,草地多半成狹窄的帶狀位于小河,溪流的谷地上和貯水池的沿岸,或者成大小相等的孤立的斑塊分散在耕地和森林間的起伏低窪部分。大面積的草地只有伊尔敏沃尔合夫水泛地,它的面積有 55000 公頃。

天然草地多半在起伏的低窪部分的森林空地和采伐跡地上發生,这里的水分条件不适合作为耕地。不進行管理通常

草地上会迅速地叢生木本植物。

根据位置(谷地、高地)，以及根据土壤、湿潤的程度，天然草地分成兩大类：大陸草地和水泛地草地。大陸草地中又分成干谷地草地和低窪地草地。

干谷地草地

干谷地草地占据起伏的高的部分，坡地和淺的低地（圖9）。这里对有价值的飼料牧草的發育条件是不良的。其主要原因是水分狀況不充分和不穩定及土壤营养物質貧乏。干谷地靠大气降水來湿潤，因此干谷地草地的收穫量决定于春夏时期的降雨量。干谷地的土壤多半是貧瘠的，含有机物少的，淋溶的灰化土。

干谷地草地中分为下列几組：絕对干谷地、正常干谷地和水分暫时过多的干谷地。

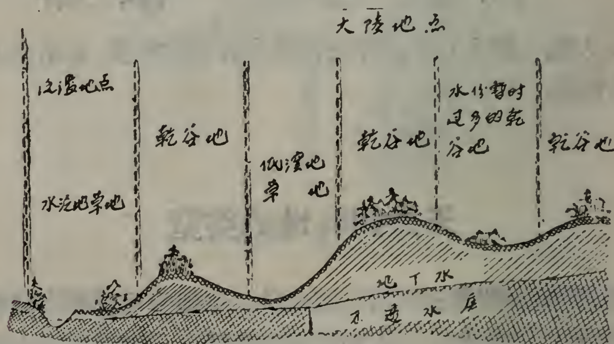


圖9. 起伏上草地位置的圖示

絕对干谷地：它位于起伏的最高的部分（突起）。融化的雪水和雨水迅速地从这些地方流失到起伏較低的部分。这些干谷地在夏季水分十分缺乏，在干旱年份獲得的青草產量

很低。土壤是强灰化的，貧瘠的，呈酸性反应的土壤。草被是一些生長低矮的小草，在貧瘠的砂壤土和砂土上主要是羊狐茅、甘松茅、букашник，毛山柳菊、狗牙根，而在比較丰富的砂壤土上是紅狐茅，欧翦股穎，女婁屬、白三叶草。这种草地在經济方面价值比較小。主要用來放牧牲畜。每公頃可食的青草收穫量为12—15公担（或干草3.5—5公担）。

正常干谷地：它位于具有地表水的良好逕流的，高的平坦的地方和不被小河河床泛濫的坡地上以及活动的狹雛谷上。土壤的机械組成不同，多半是灰化土，潛育过程不明顯，酸性，有机物含量少。水分來源是大气降水和沿坡地及大陸低地流的地表逕流水。草被是各种各样的和十分复雜的。草層的特点是沒有喜湿植物，并且下繁禾本科草类和雜类草占优势。禾本科植物中最普通的有欧翦股穎、黃花草、中間銀鱗茅、甘松茅。在比較丰富的土壤上，草原莓系、紅狐茅極多。如果也出現上繁禾本科草类，那就是处在被矮生草类抑制的情況下。雜类草中特別普遍和通常極多的是賽除菊、草地矢車菊、斗蓬草、лопчатка-узик、草地切落草、毛莨、河地苓；豆科中普遍的有紅三叶草、白三叶草。每公頃干草收穫量为8—12公担。

混有豆科的禾本科—雜类草的干谷地对表面施用礦物質肥料和有机肥料十分敏感。藉助于施肥產量能提高很多（每公頃达25—30公担或更多）。当合理地利用和管理时，正常干谷地是良好的牧地，特別对羊和幼牛。

水分暫时过多的干谷地：这种干谷地位于稍低的，无逕流的平原上或排水困难的傾斜坡地的稍低部分以及集水面積不大的低地上。这种草地多半圍繞着正常干谷地，并且向位于大陸最低部分的潮湿草地过渡。在春季、夏季和夏季的大

雨之后，由于不良的地表逕流招致水分过多。大气降水慢慢地滲入底土，造成了嫌气性作用。土壤通常是强灰化的，往往是典型的潛育—灰化土，酸性很强。泥炭形成过程的开始階段可以作为腐植質層的特征。在草層中正常干谷地的和低窪湿草地的植物同时生長：米芒、狗蒴股穎、甘松茅、草原莓系、通莓系、披針叶拂子茅（在砍伐地上）、灯心草、俄蘐、黍蘐、河地苓、萎陵菜、三叶草、草原山黧豆、毛茛、蚊子草。

这种干谷地多半用作刈草地。每公頃干草收穫量为10—15公担。在進行地表逕流調整的簡單排水工作和实行簡單的改良以后，收穫量可以大大地提高。

在貧瘠的潛育—灰化土上出現的小蘐草草地在西北部地区是很普遍的。这种草地的草層濃密、低矮，往往在种的方面十分多样化，但是这些地方經常是蘐草（俄蘐、有时是灰綠蘐、星蘐、黍蘐）極多，小蘐草草地的干草質量低，它的收穫量通常低于中等的干谷地草地。

水分暫时过多的干谷地在疏干后組織飼料草田輪作制是比較合理的。

在不進行管理时，干谷地草地經一个时期以后随着植物利用礦物質养分逐漸变成荒蕪的草地，然后变成草本荒漠（甘松茅和羊狐茅占优势）。草本—蘚类荒漠，有时变成地衣类荒漠或小灌木荒漠（A.П.申尼可夫，1941年）。

荒蕪的草地与其他类型的干谷地草地一样，A.П.申尼可夫教授認为最适合用來放牧或刈草和放牧輪換利用。合理地組織放牧牲畜能阻止干谷地草地的自然退化过程。

低窪地草地

低窪地草地位于起伏最低的部分——低地、雛谷（圖 9）。这一組的草地的主要特征是該地具有丰富的經常过多的水分。除了接近地表的地下水以外，低窪地草地受大气降水和地表逕流水湿潤。

低窪地草地的土壤是暗色的，有机物含量丰富的，上層往往明顯地表現出泥炭的堆積过程。但是这里的泥炭層厚度不大，在30厘米以下。植物的根在任何情况下都能与礦物質層接触，并利用底土作为养分和水分的來源。

由于土壤地下水的位置不深和其中具有鈣，因此这里的灰化过程表現很弱。土壤具有中性反应，有时呈弱鹼性，但往往呈弱酸性。

低窪地草地的土壤通常植物营养元素很丰富。但是由于湿度高和缺乏通气，营养元素处在一种植物难吸收的狀态下。草層成分中占优势的是品質中等的和低的草类：直薹、嘴薹、圓莖薹、灰綠薹、俄薹、羊鬍子草屬、泥木賊、沼萎陵菜。它的特征是具有大量的寬叶的雜类草：拳参、蚊子草屬、河地苓、金梅草屬、毛茛。禾本科植物中甘松茅最普遍。

在土壤肥沃的未沼澤化的低窪地草地上，草層中有价值的牧草也極多：紅三叶草、白三叶草、草原苺系、沼苺系、貓尾草、小糠草。

位于被开墾的坡地的下部的低窪地草地具有最大的經济价值，由田間流來帶有細土粒的水流到这种草地上。这里生長着看麥娘、貓尾草、草狐茅和在飼料方面有价值的其他牧草。

在未疏干的草地上放牧牲畜通常会引起形成牲畜踐踏的

小丘，因而这种草地变成了草丘沼澤。

低窪地草地在自然狀态下每公頃產干草 12—18 公担。在疏干后这种草地是飼料輪作中建立播种草地和牧地的有价值的对象。

水泛地草地

浸水草地(或水泛地草地)位于大河和小河的河谷上（圖9),每年为洪水淹沒，在洪水退去后留下淤泥和細土，它的作用如同施肥。这种草地的土壤肥沃，十分疏松，对植物的根易透过。小河的水泛地淹沒的时間通常很短，在它的上面累積了淤泥層，比長期淹沒的大河水泛地薄。

河流水泛地在河床横断面上通常分成三个性質不同的部分：河床附近水泛地，中央水泛地和階地附近水泛地。

河床附近水泛地直接与河床連接，它的特征是淤泥層很厚，主要是砂質的。它最高，这里的地下水位深 5—6 米。

水泛地的中央的（或中間的）最寬部分特点就是水分比較丰富。地下水的深度为 1—2 米。在中央水泛地上淤泥層較薄，但是含有大量細的砂質粘粒。

階地附近水泛地与基岸連接。当河流泛濫时，它被水淹沒，几乎沒有淤泥層。此外水泛地的这一部分被从基岸滲出的地下水湿潤。过多的水分会引起階地附近水泛地的沼澤化。根据河床中中等水位的位置，淹沒的深度和时間長短，淤泥層的厚度和性質，水泛地分为高位草地、中位草地和低位草地。

在河床附近水泛地中多半是草層中无芒雀麥草和匍冰草占优势的中位草地和高位草地，而在比較低的地方是草蘆和小糠草。很少被淹沒或完全不被淹沒的峯地的特点就是土壤

干燥和貧瘠。草層中多半是根系深和分枝多的雜类草。

在水泛地的中央部分多半是中位草地。在这些草地上生長着优良的牧草：看麥娘、草狐茅、貓尾草、无芒雀麥草、匍冰草、草原山黧豆、草藤等。

在階地附近水泛地上通常生長着米芒占优勢的禾本科—薹草—雜类草的草層，而在比較湿的地方是叢薹、立金花。

中位的浸水草地每公頃干草收穫量为 25—40 公担，高位的浸水草地为 10—15 公担。

苏联欧洲部分的西北部最大的水泛地是与伊尔敏湖和流入該湖的水系（姆斯塔河、洛瓦棄河、舍隆尼河、波拉河等）密集相連的沃尔合夫河水泛地。形成河流三角洲的伊尔敏湖的低岸，在春季洪水时期極大部分被淹沒。姆斯塔河、洛瓦棄河、舍隆尼河、波拉河等在泛濫时期帶來大量淤泥。其中粗砂沉積在伊尔敏湖湖底。細的泥砂部分沉積在湖附近的谷地上，而大部分帶入沃尔合夫河，并且多半沉積在所謂格魯吉亞广闊的湖形谷地上。此处沃尔合夫水泛地直徑可达18公里。大部分浸水草地都集中在伊尔敏湖水泛地上和沃尔合夫河格魯吉亞的广闊谷地上。

在伊尔敏—沃尔合夫水泛地上多半是尖薹占优勢的薹草草地。这种低位草地在多数情况下都是沼澤化的。它們都是平坦的水泛地低地，并且每年長期被洪水淹沒。植物中除尖薹外，最大的特点就是水舌舌茅、草蘆、澤芹、沼山黧豆等。薹草草地的干草收穫量每公頃为 32—36 公担。草層中所含各类草的重量比大致如下：禾本科 3—6 %，薹草 60—80 %，豆科 0—4 %，雜草类 10—35 %。

草蘆草地这一組（豆科—草蘆草地、草蘆草地、舌舌茅—草蘆草地、草蘆—薹草草地）很可作为伊尔敏—沃尔合夫

水泛地的特征。它們占据河岸埂（舍隆尼河）、三角洲的河套(洛瓦棄河)、以及水泛地中央部分的广闊低地（姆斯塔河下流、格魯吉亞广大地帶的沃尔合夫河）。

純粹的草蘆草地是伊尔敏—沃尔合夫水泛地的典型。它們具有十分美观、稠密和高的(达2米)草層。在草蘆中上層常混有澤芹、蚰蜒蓍、沼山黧豆，甚至米芒，在下層混有小糠草、匍枝毛茛、尖薹、長叶水苣蕒等。干草收穫量每公頃平均40公担，較好的草蘆草地每公頃能產干草75公担。干草中約含禾本科70—80%，豆科0—8%，薹草10—30%，雜类草10—15%。

看麥娘草地在伊尔敏—沃尔合夫水泛地上分布也很广泛。其中較好的是河床附近水泛地的中位草地：看麥娘—豆科草地、雀麥草—看麥娘草地、看麥娘草地、冰草—看麥娘—雜类草草地。它的草層在种的方面十分丰富（达80种)。看麥娘是优势的植物。其中混有沼莓系、米芒、草藤、沼山黧豆、叢薹、皺叶酸模、長叶小苣蕒等。收穫量平均每公頃33—39公担。草層中(按重量)約含禾本科60—80%，豆科2—20%，薹草0—8%和雜类草12—18%。

苜蓿草地、莔草草地、拂子茅草地、舌舌茅草地、孛薺草地等在伊尔敏—沃尔合夫水泛地上占据相当小的面積。

由于水泛地条件良好產生的大面積高產草地在伊尔敏—沃尔合夫水泛地上还是苏联西北部地区絕无僅有的現象。

可惜大部分的这种草地沼澤化，为了改良这种草地需要复雜的水利技術措施。

西北部地区的大部分浸水草地是表現冲積作用中等的和微弱的小河水泛地。最大的水泛地位于下列河流的谷地上：魯給河、普留斯河、拉維河、奥洛姆尼河、維利柯意河（和

它們的支流）。

这些水泛地的特征是淹沒的时間短（10—15天），微弱的淤泥化和淤泥層的机械組成較粗。所有这些決定了收穫量很低，并且往往使短期浸水的草地草層成分接近于大陸草地。只有在良好的泛水狀況的条件下河流谷地的个別地段才出現產量高的和質量好的草層。

在小河水泛地上高位草地具有每公頃干草收穫量6—10公担的禾本科—雜类草草層和雜类草草層。每公頃收穫量15—25公担的禾本科—豆科草層、禾本科—雜类草草層和禾本科草層是最典型的中位草地。

小河的低位浸水草地具有米芒或狗蘮股穎(甚至小糠草)占优势的草層。沼澤化的地段多半是薹草沼澤。

沼澤地的刈草地和牧地

在苏联西北部地区沼澤地的分布很广。沼澤地分为三种主要类型：低位沼澤地、高位沼澤地、过渡型沼澤地。

低位沼澤地位于河、湖的谷地上，过去是貯水池的地方，地下水流出地表的低地上。土壤是泥炭土，由于深層的地下水，所以水分穩定并且过多，常常被地表逕流水淹沒。在多数情况下泥炭能很好分解，土粒和氮素都很丰富。作为草本植被特征的薹屬、木賊屬、綿菅、蘆葦屬、睡菜、沼委陵菜等。

低位沼澤地通常用來刈割干草和放牧牲畜。低草沼澤地的收穫量每公頃为10—15公担，而高草沼澤地为20—30公担。草料的飼料价值很低。

高位沼澤地多半位于分水嶺地区，同时水分僅藉大气降水來供給。这些沼澤地具有極貧乏的草被，它們完全是被水

蘚目复盖着。这里以單独的株叢或聚集一起稀疏地生長着沼澤地的小灌木——箒石楠、磯躑躅、蔓越橘、桑懸鉤子，草本植物中則出現綿菅、薹屬、休氏草屬、Очеретник、茅膏菜等。高位沼澤地缺乏营养物質，同时要变成栽培的農業用地須花費大量生產資金。作为工業利用（开采燃料、褥草）具有意义。

过渡型沼澤地按照它的自然特性和植被，間于上面兩种类型的沼澤地之間的中間地位。

过渡型沼澤地有些地方广泛用來放牧牲畜（魯日斯克区查普留斯大地澤地），但这些沼澤地的多数地方用來刈割干草（奧湼什湖沿岸）。对于農業开垦，高位沼澤地中最好的是按其自然特性接近低位沼澤地的高位沼澤地。

甚至較好的低位沼澤地和过渡型沼澤地在其自然狀态下也是不好的刈草地和“飢餓的”放牧地。此外沼澤地的牧地常常能使家畜感染寄生蠕虫病、血液寄生虫病和其他疾病。牲畜陷入泥濘的地方，常常死亡。在疏干的低位沼澤地和过渡型沼澤地上可以建立產量高的人工刈草地和產量高的健康的放牧地。为了这个目的河流水泛地的低位沼澤地有很大的价值。

森林刈草地和牧地

森林用地是西北部地区的最普遍的一种牧地。林中曠地、疏林地、森林采伐跡地、森林火災跡地实际上都可利用放牧。

天然的濃密的森林不可以作为牧地。濃密的森林遮住土壤，妨礙草被的形成。牲畜通常可以通过这些森林地段，但不能停留在这些地段上。

森林樹种（松林、云杉林、闊叶林等）不同对放牧牲畜也具有不同的价值。

松林：用來放牧牲畜是最不适合的。在这种森林中草被几乎沒有，在采伐后松林地区很难建立良好的牧地。一种情况是与水分不足和干旱的貧瘠的灰化土有关系的（石楠松林、地衣松林等），另一种情况恰恰相反需要化費大量土壤改良的生產資金（在貧瘠的泥炭灰化土上的沼澤化松林）。只有很小的一类松林（在該区南部比較肥沃的具有足够腐植質層的原土上出現的草本松林）适合于放牧。这类松林具有丰富的植被：在松林林冠下發育着闊叶的矮生樹（櫟樹、椴樹等），草被濃密而多样化，复蘚度很低。这样的松林用來放牧是最有价値的一类松林。

云杉林：各类云杉林中草本云杉林和复層云杉林作为天然飼料地具有最大的意义。

草本云杉林多半位于河流谷地、溪澗，以及具有流水的低地上，形成狹窄的和有时很長的帶狀。通常云杉中混有闊叶樹种：椤樹、黑楂、欧洲山楊、樺樹等。草被是禾本科—雜类草—薹草草被，十分濃密和很高。在森林采伐后的草本云杉林的地方建立草地时，为了排去表面的積水而進行排水是必要的条件。

复層云杉林位于土壤丰富水分正常的地方，大多數接近石灰岩的地層。在西北部地区的南部，这种云杉林中除了云杉以外还有大闊叶樹种（椴樹、槭樹、櫟樹），以及松樹、樺樹、欧洲山楊。草被主要由雜类草組成，禾本科中常出現粟草、肥馬草等，而豆科中出現若干种的山黧豆。

綠蘚云杉林分布在肥力和湿度中等的土壤上。云杉中混有很大部分的樺樹。草被不濃密，在种的成分方面不丰富，

蘚被由有光澤的綠蘚組成。綠蘚云杉林中最丰富的是酢醬草云杉林。草被中具有大量酢醬草可以作为酢醬草云杉林的特征。酢醬草云杉林分布在比較肥沃的土壤上。这一类云杉林在采伐以后能形成理想的干谷地草地。

其他类型的云杉林（長年蘚云杉林和水蘚云杉林）作为飼料地价值不大。長年蘚占据水分过多的，灰化土的，平坦的低地。草本—蘚被由成片的士馬騌組成，在成片的士馬騌里稀疏地生長着越橘、欧洲越橘、箒石楠屬和若干种薹草。水蘚云杉林位于泥炭層很厚的沼澤化的低地，它們遮蓋着一層水蘚。

因此所有各类型的云杉林中作为放牧地利用最有价值的是草本云杉林。很大一部分优良的天然飼料地就是在这种林地上發生的。在这方面占第二位的是位于比較干燥的土壤上的复層云杉林，而占第三位的是酢醬草云杉林。

小闊叶林和混交林在多数情况下在針叶林采伐后的地区發生。它們較針叶林透光，能發育十分濃密的草被。其中出現莓系屬、鶉股穎屬、狐茅屬、三叶草屬、草藤屬和其他植物，形成特有的开闊的草地。小闊叶林和混交林十分普遍，广泛地用來放牧牲畜。

采伐跡地和火災跡地是森林中良好的放牧地段——在其上主要進行放牧。因此比較老的开闊的采伐跡地和火災跡地作为飼料地具有很大的意义。在新的采伐跡地和火災跡地上通常生長着植株高大的雜草：拂子茅屬、狹叶柳叶菜、節竹菜和其他不采食的草类。但是在放飼、踐踏以及家畜遺留糞便的影响下逐漸發育典型的牧地植物：莓系屬、鶉股穎屬、紅狐茅、白三叶草、蓍、車前屬等。草層通常很濃密，生草土緊密。不良的草中通常是米芒生長較盛。森林采伐跡地的

生產力为每公頃青草 30—60 公担，其中牲畜可食的达70%。但是采伐跡地和火災跡地常常生長着灌木和小樹，由于遮光草被很稀疏，因而生產力变低。

由于列宁格勒省試驗站在列宁格勒省的許多集体農庄中進行的研究結果，証明森林牧地的实际生產力只有200—400 飼料單位（每公頃青草 12—24 公担），在良好的情况下为 500—600 飼料單位（每公頃青草 28—34 公担）。在森林牧地上（正如許多分配給牲畜的森林牧地那样）家畜不可能獲得必需量的生產飼料，为了尋食草类在行走上花費許多能量。因此幷不奇怪，当利用生產力低的牧地时牛在放牧期內整个夏季要行走 1500—2000 公里。

許多森林草类，例如輪叶王孙、烏头、細辛、草玉梅、禾繁縷等是有害的和有毒的植物。飽食的家畜不会誤食这些草类，春天飢餓的牲畜不加选擇地采食有害的草类，这样便引起了家畜的疾病。

在森林中放牧时由于血尿(焦虫病)引起牛的嚴重疾病的壁蝨也給畜牧業帶來很大的損失。螫刺类昆虫(狂蝇科等)也使畜牧業遭受嚴重的損失。

必須指出，在森林中牲畜通常实行的无秩序放牧对森林本身也帶來損害。这种損害表現在牲畜对樹木的直接破坏和使森林的生長条件惡化。在森林中放牧牲畜应該按照 1947 年 8 月 17 日苏联部長会議决議所批准的森林中刈割干草和放牧牲畜的原則進行(参攷附錄 I)。

草地植被的天然更替

各种草地类型的植被不是始終不变的。过了一个时候沒有人类的任何干涉也会逐漸改变。在自己生命活动的过程中，草地植被会影响被自己占据的生長地的条件，这样也就引起了植被本身的更替。这种更替的原因为 B. P. 威廉士院士在其关于生草土形成过程的学說中所揭露，在这个过程中草地禾本科草类起着主要的作用。

多年生草地草类的主要特性是在土壤中積累死的有机物。B.P. 威廉士把生草土形成过程分为兩个階段："草地階段，当土壤大量進行有机物的積累时；沼澤階段，当地表以上進行同样的積累时，就是当生成泥炭層时"*。

多年生草地草类每年死亡的地上部分和大量的地下部分進行着分解。但是这种分解主要在沒有空气的狀况下，不完全地進行。秋季和春季当土壤过分潮湿时，生活在沒有空气的狀态下的嫌气性細菌在土壤中占优勢。这种細菌很慢地分解着植物的死去部分。以后当暖和的气候來臨时，好气分解僅在土壤表層强烈地進行，不能擴展到整个的土層。由于死去的植物殘体部分在土壤中分解不完全，同时未被分解掉的这些殘体被保留到下一次死亡时期。因此土壤中死有机物的含量逐年增加。同样也改变了土壤的通气性，变成了少孔的和透水与空气弱的土壤，也破坏了土壤的营养狀况。按照已改变的环境条件，一組植物为另一組植物更替，并且这种更

*B.P.威廉士著：草地經营和飼料地。國家農業書籍出版社，1941年。

特一貫引起草地飼料生產力的惡化。

B.P. 威廉士把每个草地的生命分为三个連續的階段:（1）根莖階段，（2）疏叢階段，（3）密叢階段。

第一个階段草地上根莖性植物占优势。土壤通气良好，有結構性和肥沃能促進它們的發育。草地生命的这个階段在前几年植被的种的成分是極其多样化的。在湿度中等的，有机物丰富的，有結構的和滲透很好的土壤上，如无芒雀麥草和冰草这样的植物占优势。在闊叶林和混交林下形成的和具有厚的枯枝落叶層的土壤上生長着拂子茅屬和狹叶柳叶菜。

在肥沃的輕質土的熟荒地上可以观察到冰草、草原莓系、小糠草的發育，在貧瘠的緊密的重粘土上發育着粉花三叶草和紅三叶草、草原莓系、草原山黧豆、草藤和雜类草。

草地根莖階段的長短不同。在貧瘠的灰化土的分水嶺干谷地的生長地上，这一階段長2—3年，在很深的有結構土壤的生長地上長5—6年。在很好浸水的水泛地上，根莖階段長几十年（A. M. 德米特里耶夫，1948年）。

随着土壤緊密和其中有机物的積累，土壤通气变坏。因而对根莖性禾本科草类創造了不良的条件，因此它們便被比較能适合土壤通气不良的条件下發育的其他植物（疏叢性禾本科草类）排挤。猫尾草、草狐茅、鷄脚草等較好的牧草都屬于疏叢性禾本科草类。三叶草和其他豆科草类（草藤、山黧豆）以及雜类草常混生在禾本科草类中。根莖階段过渡到疏叢階段是逐漸实現的，并且有一段时間草地是由根莖性和疏叢性禾本科草类組成的混合草層。正如 A. M. 德米特里耶夫教授指出的一样，在这个过渡时期草地在經济方面是最有价值的。当合理利用时，草層中含有60—80%的有价值禾本科草，10—30%的豆科草和少量雜类草。

疏叢性禾本科草类很好的發育能加强死有机物的積累，幷使土壤中的嫌气性条件進一步地發展。同时草本植被的营养条件惡化，有价値的禾本科和豆科草类便从草層中逐漸衰亡，代替它們的是能在嫌气条件下生長的密叢性禾本科草。根据生長地的条件，疏叢階段的时間長短也是不同的。在有机物貧乏的灰化土的干谷地上，草地的这个階段的时間比較短。

在冲積作用表現明顯的水泛地草地的冲積土上，在深厚的，有滲透的丰富腐植質土上，疏叢階段長几十年。

在这个階段草地形成生草土使通气作用和草类营养狀况惡化。另一方面草地在这个階段的草層成分是最有价値的，对营养条件改善起良好反应的飼料植物。因此在疏叢階段，在草地上施肥具有非常重大的意义。施用易溶态的礦物質肥料以及采用当地有机肥料（堆肥、廐肥液汁等）是特别重要的。

随着土壤緊密和有机物的積累，植物生活的条件惡化，因此疏叢性禾本科草死亡。草地上密叢性禾本科草开始占优势。在森林地帶的草地上最普遍的，可作为它們特征的代表是米芒和甘松茅。

在密叢階段，土壤中和地表的有机物進一步積累、土壤通气惡化和植物的灰分营养元素貧乏。密叢性禾本科草的發育件条变坏，植物开始死亡，讓位給蘚和沼澤植物羣落。草地逐漸形成沼澤。

如此草地上便發生了植物羣落的天然更替，从它的“青年时代”（根莖階段）开始，至“老年时代”（密叢階段）結束。

不合理地利用天然刈草地和牧地，并且不進行管理会加

速草地的退化。为了維持草層在最有价値的根莖和疏叢階段必須定期地和有計划地進行一系列能防止土壤緊密和生草土强大發育的措施。草層中密叢性禾本科草占优势的已退化的草地应該翻耕，并組成飼料輪作。

草地的治本改良

草地的改良度制

在体集農庄和國营農場中科学地建立永久的飼料基地是与草田農作制有密切关系的，草田農作制的重要条件之一就是在農場中具有栽培高產的草地和牧地。

从前面所述的方法可以看出，大多数天然草地和牧地的產量是不高的，并且不能滿足畜牧業对于青飼料和干草的日益增長的需要。

缺乏高產量的牧地和丰美的草地便阻礙很多集体農庄走向牲畜高產之路。

为了提高草地和牧地的產量必須進行改良的綜合措施。由于草層的狀况不良，很多天然草地和牧地只能用翻耕和建立新的播种的草層才能得到改良。在退化的天然草地上建立高產量人工草地(播种草地)和牧地的綜合措施称为“草地和牧地的治本改良”。在此綜合措施中除土壤改良工作外，包括：1)建立草地前土壤的准备（耕作、施肥），2）混合牧草的选擇和播种，3)播种草地的管理方法。

为了給天然草地和牧地的草層的生長創造良好的条件，应該用所謂治标改良的綜合措施。在此綜合措施內包括下面几个方式：水分狀况的改良，草地和牧地上灌木和雜草的防

除，草層的施追肥等。

試驗与实际証明，改良低產草地和牧地最好的方法是用翻耕和建立播种草層的治本改良方法。改变草層价值低的退化的天然草地和牧地使成为人工播种的草地可以提高牧草的產量 5—9 倍或以上，同时使草層的品質大为改善。

在列宁格勒省農業試驗站的"湟瓦山"農場內，在草地牧地輪作中正常干谷地上多年生牧草二次刈割的干草產量1950年在 20 公頃土地上为每公頃 97.5 公担。

加特欽斯克区斯大林集体農庄的人工草地上1952年在正常的干谷地的条件下獲得每公頃 40 公担的干草。在此地段改良以前是复盖着稠密的灌木林，因此飼料的產量極低（每公頃的干草產量为 3—4 公担)。

根据威廉士院士关于草田農作制的研究，人工草地建立在草地輪作（或草地牧地輪作中）中。不包括在輪作內的小塊土地，其草地和牧地的治本改良是在輪作以外進行的。

屬于下列的天然草地和牧地应当進行治本改良：1)草層的飼料价值低的；2)灌木林和小樹林；3)沼澤化的低窪地草地和水泛地草地以及在農業上不利用的生荒地（灌木林，小樹林、沼澤地)。

在草地輪作和草地牧地輪作中建立割干草用和打干草与放牧用的人工草地的最有价值的对象是草地和地势低处的草地——河谷地和低窪地（含有穩定的水分和丰富的营养物質）。產量低的典型干谷地的刈草地和放牧地以用作大田輪作为較好。

在利用草地牧地輪作时（以及在輪作以外建立播种的刈草地和放牧地），在西北地帶在多数情况下需要在开荒地和播种一年生作物和多年生牧草以前進行土壤改良工作：排

水，清除灌木林和小樹林，挖掘樹根和樹樁，地面的整平等。

排　　水

沼澤地和沼澤化的土地的排水是根据預先仔細地進行的水利測量的結果進行的，在進行水利測量时要对排水地進行器械的測量和研究土壤的水分和技朮的特性。

在采草利用时，泥炭土对草地牧草最适合的地下水位在植物生長期內平均为地表以下 50—60 厘米，但在放牧利用时則为地表下 70—80 厘米。大田作物的适当地下水位为地表下 80—100 厘米。土壤地下水位的調節可利用排水溝的水閘。

排水網是由下述各因素構成（圖 10）：1)納水区（河，小溪等），它不僅可从需要排水的地方排水，而且可以排去周圍的水；2)自排水地排水的干渠；3)匯集各不同大小地段的水并把它排到主干渠的集水溝（集水渠)；4）排水溝——直接匯集不同地段的水并把它排到集水溝內。

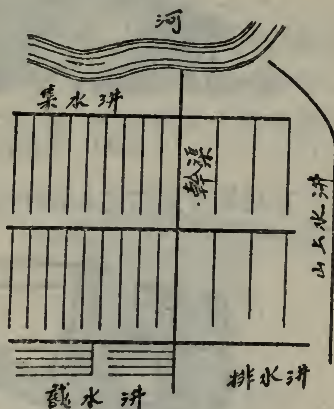


圖10　排水網

排水網的配置、排水溝間的距离以及它們的長度和深度，在每种不同的情况下是根据該地段排水的設計确定的。

沼澤化的草地和牧地是用建立明溝和暗溝的方法以進行排水的。

沉重和費力的挖溝工作目前已完全机械化。現利用强有

力的开溝机 KM—800 和 KM—1000（圖11）以進行排水溝的挖掘。此种开溝机一台在土壤改良时期可以在2000—3000公頃土地上敷設排水溝，它可以代替在極端困难的条件下500—2000个劳动力。在正确利用开溝机时，掘出1立方米土的費用只24—28戈比，而人工掘土則为3个盧布(根据馬采舖洛)*

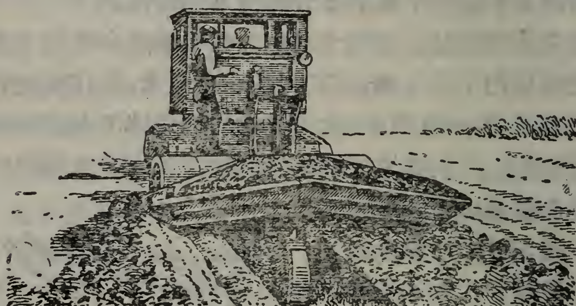


圖11　犂式开溝机 KM—800

在建筑干渠和集水溝时使用掘土机（圖12）。

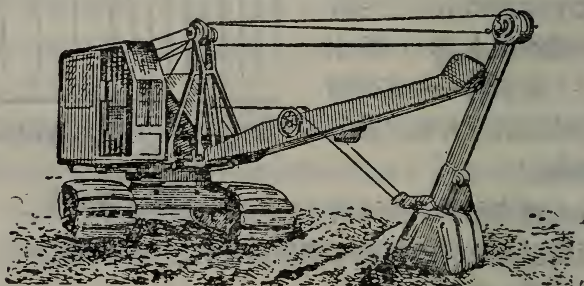


圖12　掘土机 Э—351

*馬采舖洛教授(M.E.Мацепуро)"別洛露西亞沼澤地的綜合机械化排水和利用"。社会主义農業215期，1952年9月10日。

明溝与暗溝相比，明溝具有很多缺点，其缺点如下：

1)使有用的土地面積損失10—15%；

2)排水溝的堤坡上生長雜草，除草时需要專門的劳动力的消耗；

3)排水地在作放牧利用时，排水溝必須加圍欄，否則会被牲畜迅速毀坏而需要徹底的修理；

4)在進行土壤耕作、田間管理和收穫时对使用机器和農具發生了困难。例如在明溝間距离为50—80米时便难于用拖拉机進行与明溝成垂直方向的耕地。

暗溝網或暗溝便沒有上述这些缺点。此外，暗溝与明溝比較，暗溝尙具有另一些优点，即是：

1)暗溝能徹底地改善土壤的通气性，暗溝相互間的距离通常配置得很近（根据土壤和輪作，其間距离为12—30米），埋于土壤內的深度为0.8—1.2米，在一年中排出土壤中多余的水分，使土壤的通气性改善。

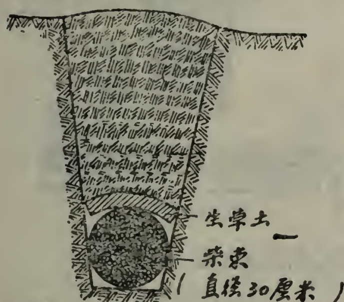


圖13　柴束式暗溝



圖14　木棍式暗溝

2)由于空气中的水汽流动到較外界温度为低的暗溝中时便凝結成水，所以在干旱时期暗溝也可以提高土壤的水分。

3)在暗溝排水的土壤內由于具有較良好的空气水分狀況，因而使难于吸收的营养物質迅速变成植物易于吸收的营养物質，这样便改善了土壤的营养狀況；

4)在設有暗溝排水的土地上，春天可較早地（早10—15天或以上）开始田間工作，秋天則可使秋耕延迟，这是因为暗溝可以很快地排去土壤中水分的緣故；

5)暗溝排水可以顯著地提高所有作物的產量（包括多年生牧草），这是因为暗溝較明溝排水網具有上述的优点。

也需要指出，暗溝可以大大地減少排水溝網修理上劳动力的消耗和管理。

在利用沼澤地和沼澤化的土地作草地牧地輪作时应該广泛地应用暗溝排水。

暗溝有下列数种：鼠道式，木制的（管式，板式），木棍式的，柴束式的和管式的（見圖13—16）

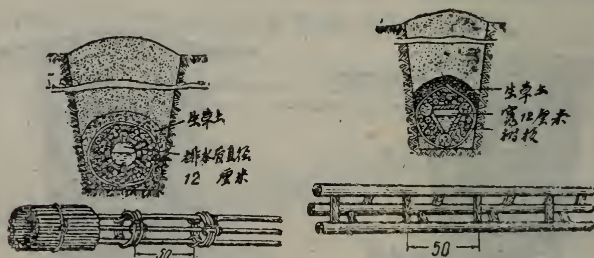


圖15　木制管式暗溝排水道

在敷設鼠道排水溝时使用專門的鼠道犁和机器—ДК-2，ДДМ-5等（見圖17）。在泥炭土上鼠道排水溝的深度为0.8—1.0米，而建筑溝用的材料(木和陶管)的深度为1.0—1.2米。

各种暗溝大致的使用年限为：鼠道式为5—7年，柴束式为15—20年，木棍式为20—28年，木板式为25—30年，陶管式的为40—50年。

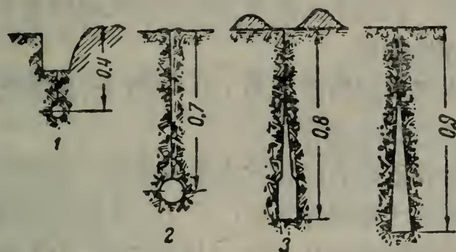


圖16　用各种農机具所开的鼠道排水溝的类型

1—用鼠道松土器，　2—用开鼠道排水溝的農具 ДК—2
3—用螺旋开溝机 ДВМ，　4—用圓盤开溝机 ДДМ—5，

在進行沼澤地和沼澤化土地的排水时，不僅要攷慮到植物对土壤中水分空气狀况的要求，而且也要攷慮到在排水地区上各种主要農業工作進行机械化的必要性。

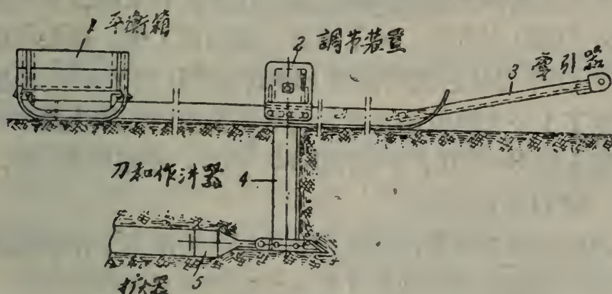


圖17　鼠道犁ДК—2

1—平衡箱，　2—調節裝置　3—牽引器　4—刀和作溝器
5—擴大器

在用老的方法和方式進行土地改良时，沼澤地和草地的排水是用建立明溝的方法，同时排水溝間的距离配置得相当近，結果使排水的地面分割成通常不足1公頃的小区。

可以理解，社会主义農業所拥有的机械技朮不可能在小塊地区上合理地利用。

現在集水明溝間的距离为100—200米，細而密的排水則用敷設暗溝的方法來進行。

例如，加特欽斯克区普式庚集体農庄，当在草地牧地輪作中進行沼澤化土地的排水时，于210公頃的面積上，明溝（集水溝）間的距离为从100—110到160—165米。这些集水溝用作鼠道式暗溝的排水道，此鼠道暗溝敷設在94公頃的面積上，溝間的距离为15米，深度为0.7米。在此种綜合排水系統的情况下，普式庚集体農庄各塊20—22公頃的土地僅由1或2条排水明溝把它分割开來，并且各明溝間的地段面積为7—11公頃。这样便能在土壤耕作和收穫时更有效地來利用机械技朮。

普式庚集体農庄的草地牧地輪作中水利土壤改良的全部容積为42300立方米。为了完成土壤改良工作，農庄的理事会在1951年与紅色農業机器土壤改良站訂立了合同。土壤改良站派了1个土壤改良生產隊到集体農庄去，該生產隊的裝备有掘土机Э—352，开溝机KM—800，平路机Д—20，堆土机，犁ПКБ—56。

西維尔斯克机器拖拉机站和進行各种准备工作和事后工作的集体農庄庄員都加入了排水地区的开墾工作。

普式庚集体農庄理事会主席高林可夫說：“机器拖拉机站的拖拉机工作隊的工作与机器土壤改良站土壤改良工作隊的工作配合問題是極重要的。問題在于水利技朮工作机械裝

备良好的土壤改良生產隊內沒有農藝土壤改良和栽培技朮工作的農具（犂 П К Б—56 除外），因此此土壤改良生產隊便不能够進行利用排水地区的工作。此工作需由拥有某些栽培技朮農具(犂П К Б—56，鋼軌耙及其他耙）的西維尔斯克机器拖拉机站的拖拉机工作隊來完成。

应用强有力的机械裝备，使集体農庄在短期內把大量沼澤化的土地和沼澤土進行排水和翻耕，使这些土地加入草地牧地輪作內。1952 年在这些土地上曾播种作干草用和补充青飼料用的箭筈豌豆和燕麥的混合牧草，在 70 公頃地上每公頃生產 80 公担的綠色物質。

在28公頃的初翻地上進行加速草地的形成和在 3 公頃地上設置草地牧草的种子区：草狐茅、看麥娘和鷄脚草。

普式庚集体農庄草地牧地輪作的利用將于 1955 年結束。農庄中大田輪作和飼料輪作的利用使可能在 1955 年供应公有牲畜以 121 %的干草和 107 %的多汁飼料。乳牛的挤奶量每头將达到 4000 公斤*。

清除灌木和挖掘樹樁

灌木刬除机：开墾后進行草地牧地輪作的大部分生荒地需要清除和挖掘木本植物。

利用灌木刬除机（圖 18）以切断灌木和生長中等的稠密的小樹林。灌木刬除机与挖掘耙（鋼軌耙）和使用灌木犂使开墾灌木林和小樹林的工作几乎完全机械化。

灌木刬除机可切断粗 6—20 厘米的灌木和乔木的樹干。当冬季樹木的莖和枝条失去柔順性时，灌木刬除机可以順利

* 高林可夫(Н.И.Горенков)“我們开墾新地的試驗和用農業土地改良的方法建立飼料基地”，列宁格勒出版社，1953 年

地切断更細的灌木（圖 19）。灌木剷除机切割作用是利用裝在專門架子上的刀，此架子随着强有力的履帶式拖拉机而移动。

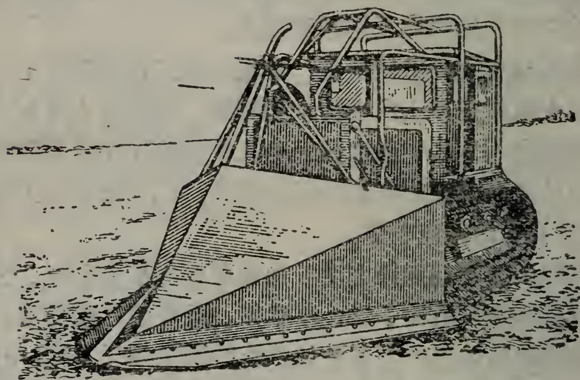


圖18 灌木剷除机 Д—174A



圖19 灌木剷除机在冬季工作

灌木刈除机具有各种不同的結構。灌木刈除机Д—147与拖拉机C—80一起工作，它主要在干谷地上進行工作。在具有泥炭土的地区，此种灌木刈除机只可以在冬季利用或在夏季干燥的时候利用。

为了在排去水的沼澤地和沼澤化的草地上工作，設計出一种專門的草地沼澤地灌木刈除机КБ—3，它在土壤上具有小的比压。

灌木刈除机的刀磨得很快，刀不快时便会降低工作的生產率和消耗过多的燃料等。

为了在工作时看管灌木刈除机，除拖拉机駕駛員外尙需要2—4人。他們的职責是为灌木刈除机清除在它前面的大的樹木和泥土和通知拖拉机駕駛員在路上將遇到的障礙等。

在地区內存有大量的圓巨石时則难于使用或完全不可能使用灌木刈除机。

灌木刈除机的工作效力是随着工作条件的不同和劳动組織的不同而有很大的差異。在正确地組織清除工作时灌木刈除机每1工作小时可清除0.3—0.5公頃的灌木。

在灌木刈除机工作后把經济用材（木柴，樹干等）自田間收集和运出，而把剩下的枯枝堆成堆后燒掉。在堆集樹枝和細的枝条时可使用灌木摟集耙ГК-3 和挖根搜集机Д-210А（見圖20）。也可使用由北方水利技术和土壤改良科学研究所設計的灌木搜集机ТГ-2。

高1.5—2米的小灌木可以用灌木－沼澤犁進行翻耕。当土地准备作为播种秋播作物用时，翻地在早春進行；而当准备播种春播作物时，則在8—9月間進行翻耕。

在开墾的生荒地上也可用化学方法（使用除莠剂）以消滅灌木和小樹林。

挖掘樹樁　在偉大的衛國战爭以前挖掘樹樁的机器有三种类型：拖拉机牽引的ТД-1，馬拉的和人力的。由于这些机器在裝配时要耗費很多时間，所以它們的生產率是低的。

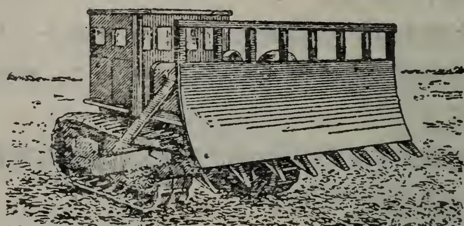


圖20　挖根搜集机 Д—210А

現在利用生產力較高的方法以挖掘樹樁，即是：1）用由拖拉机С-80牽引的挖根搜集机Д-210Б或挖根机КР-6以進行挖掘，2）由拖拉机直接牽引以除去樹根。

挖根搜集机Д-210Б裝置在拖拉机С-80的前面并且根据推动樹樁和石塊的原理而進行工作。挖根机具有帶四个柵齒的推土板，工作幅寬为1.5米。

挖根机КР-6是屬于万能懸掛式土壤改良机УМАС上的一个可拆換的工作机構，此机組是由北部水利技朮和土壤改良科学研究所制造的。該机組也能够做挖掘排水溝、挖成鼠道和挖掘石塊等。在机組的架（此架懸掛在拖拉机С-80上并裝置水力起重机）上裝上必要的工作机構。当需要挖掘水溝时則裝上挖溝机，而当挖掘樹樁时則裝上挖根机。

現在万能土壤改良机組应用在列宁格勒省、諾夫高洛德省和潑斯玫夫省等的農業生產上。

挖根搜集机Д-210Б和万能土壤改良机組УМАС具有大的机动性和生產率。例如，一个小时机組УМАС的工作

可以挖除200个大的樹根，要用人工完成时間相同的工作需要好几百人。机組УМАС在重質土壤上一小时的工作能够挖掘長1—1.5公里的溝，掘出500—700立方米土。要用人工挖掘这些土，需要250个掘土工人。

以拖拉机直接牽引來清除樹根是用鈎掛在鏈或鋼索上用强有力的履帶式拖拉机С-80，С-60和СТЗ НАТИ，此时在拖拉机上需裝置緩冲器。用拖拉机直接牽引的拔除樹根，建議在砂土或疏松的沼澤土上進行，因为在这种土壤上不需要拖拉机的大牽引力。当在清除直徑大于25—30厘米的新樹樁时，应予先砍断大的樹根。

在清除樹根的工作上最繁重和費力的工作是从挖掘出的樹樁上打下泥土的操作。在这种情况下，樹木的品种、伐木后的时間長短以及土壤的机械組成和水分具有重要的意义。

在用机械化的方法打落樹樁上的泥土时使用兩台幷行的履帶式拖拉机，在此兩拖拉机的拉鈎上联接兩根長45—60米的牢固的鋼索。在此兩台拖拉机以相隔25—30米的距离平行前進时，鋼索便翻动樹樁而使泥土脫落下來。在各种重質的土壤上，拖拉机需要通过多次（达6—8次）。

也可以用把樹樁自高处抛下以進行机械化的打落泥土。此时利用拖拉挖根机，在此机上裝置帶有滑車的臂桿(М. Ф. 涅兹納也夫，1950)。

在利用爆炸法打落樹樁上的土时可以使用較小量的炸藥量：即占爆炸樹樁所需的炸藥的¼—⅙，把炸藥裝在樹樁下。在所有上述清除樹樁上泥土的方法中以爆炸法最为有效。

在用灌木剷除机剷除灌木后，挖除小的樹根和留在土中的大的木質殘余物是利用挖根耙(鋼軌耙，見圖21)。这种耙同时可以把埋在土壤中的石塊翻到土表上來，它可以疏松深

15 厘米的土壤并整平地面。在挖掘小樹樁的主要部分时，鋼軌耙在地段上通过 2—3 遍就足够了。留在地段上的較大樹樁則可用拖拉机的直接牽引或用堆土机連根拔出。

把樹樁从挖清樹樁的地区运到地段的边緣或运到附近不适于翻耕用的土地上。在搬运樹樁时利用專門的，拖拉机牽引的矮輪拖車、雪橇式的集樁器及其他設备。为了減少拖拉机停歇的次数，建議同时应用兩个雪橇或兩台四輪車。此时当一批雪橇在搬运樹樁时，另一批則在裝載樹樁。



圖21 机引的挖根耙（鋼軌耙）

用放牧法利用采伐跡地 大樹樁的挖除、打落樹樁上的泥土以及樹樁的收拾是在开墾新地的全部过程中最費力的工作。放牧法顯著地減輕了接着而來的利用森林采伐跡地作为栽培農業用地的工作。

用放牧法來利用采伐跡地的技朮是簡單的。首先收拾地面上木本植物的全部殘余——樹梢及樹枝等。清除留下的灌木和小樹。把所有不适于農業利用的樹木材料進行焚毀，而把灰均匀地撒开在地面上。此后把地面耙平并播种三叶草（播种量每公頃 8—10 公斤）和貓尾草（每公頃 6—8 公斤）。

在牧草播种后的下一年即可進行放牧。

用上述方法在森林附近建立的牧地，其生產力相当高。根据列宁格勒省農業試驗站的材料，在干谷地采伐跡地的壤土牧地的產量，在几年中不施肥的条件下为每公頃 25—30 公担，而在施肥后則每公頃达到 50 公担。在牧地利用經过

6—8年后則將該地翻耕而組織到輪作中去。

地面的整平

地面的平整工作包括：填平挖掘樹椿后的坑穴、整平溝旁的土堤以及消滅大的草丘等。

填平土坑、陷阱和切除土丘时使用拖拉机的推土鏟（鏟土机）、平路机和堆土机（圖22）。鏟土机 Д-52 具有容積为

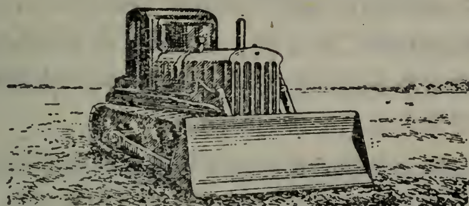


圖22 堆土机 Д—159

3.5立方米的挖土斗，可把土移送至較远的距离。此种鏟土机与拖拉机 СТЗ-НАТИ 一起工作。鏟土机 Д-147 具有容積为8立方米的挖土斗，其移送距离为100米，每小时掘送土43—50立方米，此种鏟土机与拖拉机 С-80 一起工作。

为了整平溝旁的土堤可利用輕型的堆土机，当堆土机沿着溝通过时把开溝机所掘出的土推至田間并把土整平。

高达25厘米的蘚丘、苔草丘和牲畜踏成的小丘是在翻耕时利用灌木沼澤犂進行破坏。高达30—40厘米的草丘，建議用重型的滚子在翻耕前輾平。在消滅高的草丘（高40厘米以上）和稠密的草丘时可使用旋轉犂。

为了整平挖根后的地面，在翻耕后利用沉重的木拖板。此木拖板或者独立使用，或者联接在圓盤中耕机后面。整平地面的工作是开荒措施的系統中必要的農業技术措施。

生荒地用作草地牧地輪作时的根本土壤耕作的任务是使天然生草土消滅和腐爛幷使此土壤具有在以后播种多年生牧草时能順利地生長的狀态。根据土壤类型，生草土类型和初步耕作的地面狀态的不同而進行翻耕和接着用圓盤耙耙地，但也可不用翻耕而用旋轉犂或用重耙松土。

翻耕： 必須進行全翻墢的翻耕（翻 180°），这样便可加速天然生草土的死亡和分解，且使墢片易于以后的分开。

在翻耕无木本植物和生草土化弱的刈草地和牧地时，使用通常大田用的机引的帶前鏵的犂。

翻耕生草土化强的草地时用單犂体的灌木沼澤犂 ПКБ-56、双犂体的灌木沼澤犂 ПФ-120 和三犂体的灌木沼澤犂 ЗК-54。这些犂在清除灌木和小樹林后的地面上和当土中留有直徑 6—8 厘米的樹根时也能出色地工作。这些犂也能在多草丘的地区（草丘高达 25 厘米）良好地工作。灌木犂可以進行全翻墢。犂 ПКБ-56（圖 23）供与拖拉机 СХТЗ 和

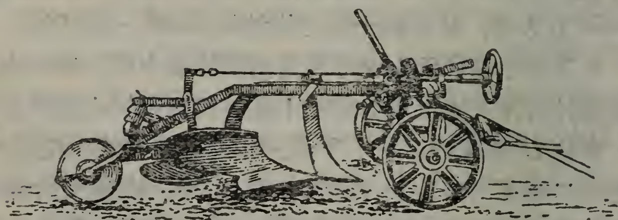


圖23 灌木沼澤犂 ПКБ—56

СХТЗ-НАТИ 一起工作，犂幅寬 56 厘米，最大耕深为 30 厘米。犂工作的生產率为每小时0.20—0.25公頃。犂 ЗК-52 供与拖拉机 С-60 和 С-65 一起工作，工作幅的寬度为 154

厘米，最大耕深为25—30厘米。工作时的生產率每小时为0.48—0.68公頃。

低位沼澤地及接近它的过渡型沼澤地初步耕作时用下列数种主要農具：單犁体犁 ПКБ-56 和 ПКБ-56-П，双犁体犁 ПФ-120。沼澤灌木犁 ПКБ 56-П 具有用鋼鑄造的犁柱和較 ПКБ-56 型犁为長的犁架，因此此种犁用在較重的工作条件下。

沼澤犁 ПФ-120是在翻耕耕作層內无樹根殘留的低位沼澤地时应用的。它的工作幅为120厘米，可变耕深为20—30厘米。与拖拉机 СТЗ—НАТИ 一起工作时每小时的生產率为0.46—0.54公頃。

草地的初步翻耕是以耕作層的全部深度進行的。在翻耕灰化土时要使触及灰化土層的深度不超过3—4厘米，此时將酸性土施用石灰。

低位沼澤地的首次翻耕不应該小于20—25厘米。在土壤表層具有微弱分解的泥炭的过渡型沼澤地，翻耕的深度达30厘米；当有双層沼澤犁 ПБЯ-50时，地下无樹根的沼澤地以45厘米的深度進行翻耕。

生草土弱的草地和泥炭分解良好的沼澤地在秋季進行翻耕，把完整的墢片留着越冬而不切碎。由于寒冷的作用而使墢片疏松，这样便使土壤的春季耕作大大減輕。

生草土强的草地以及具有弱分解泥炭的低位沼澤地和过渡型沼澤地应該在夏天或早秋开墾作秋耕地，并且在秋季將墢片切碎。

圓盤耙耙地：为了在开墾的生荒地地面把相当緊实的土層变成一層疏松的土層，在把墢片切碎时使用普通的以及拖拉机牽引的重型圓盤耙。在沼澤地上、帶有緊实生草土的沼

澤化土地上以及在清除林木和掘去樹根时是使用重型的圓盤耙 БДТ-2.2（圖 24），它具有缺刻的大直徑的耙片。經过此耙耙地 2—3 遍可把由灌木沼澤犂开墾的任何生草土的墢片疏松至 17—18 厘米的深度。由拖拉机 СТЗ-НАТИ 牽引时圓盤耙 БДТ-2.2 耙地一遍的生產率为每小时 0.8 公頃。

圓盤耙耙地在开始时順着墢片進行，以后則与墢片稍成角度，因为这样可以避免墢片翻轉过來并且可更好地疏松土壤。

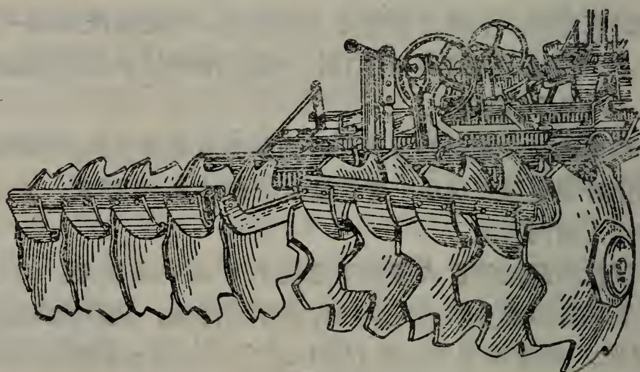


圖24　重型圓盤耙 БДТ—2·2

旋轉犂耕地： 旋轉犂耕地是泥炭土排水后的泥炭沼澤土以及退化的草地和牧地在耕作时的最完好的耕作方法。在开墾多小草丘的草地和沼澤地时用旋轉犂耕地的效率特别高。旋轉犂的机器同时可以疏松和攪和耕作層。

祖國出品的旋轉犂是沼澤旋轉犂 ФБ-1.9（圖 25），它在工作时是由 С-80 拖拉机牽引的。旋轉犂是由固定在兩个輪子上的鼓形輪構成的，在此鼓形輪上裝置着專門的可以更換的刀子和鈎子。为耕作沼澤地和强生草土化的草地，使用末端微弯的沼澤用刀子。在進行生草土少的草地的耕作时使

用类似掘土鍬的大田用的鈎子，而在疏松已开垦的生荒地的墢片时使用直刀。

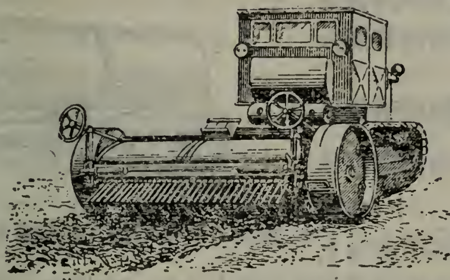


圖25 沼澤旋轉犂 ФБ—1·9

在鼓形輪的后面裝有柵欄，柵欄可以擋住生草土塊，使它們成小塊散落在地上，当把柵欄昇起时則大的生草土塊便自上落下。

旋轉犂的鼓形輪具有 15 个部分，每一部分上可以裝置 2、4 和 8 把刀，这样便可使生草土和土壤疏松至不同大小的程度。

在旋轉犂工作时，鼓形輪每分鐘可以旋轉218和149轉。在破坏草墩和疏松緊实的生草土时使用高速度的旋轉。旋轉犂的工作幅寬 1.9 米，工作时每小时的生產率为 0.4—0.9 公頃。

准备作物播种前的土壤耕作需要用旋轉犂耕地兩次。第一次旋轉犂耕地的深度为 10—12 厘米，而在草丘沼澤地上則旋轉犂耕地的深度要較草丘的基部低 5—7 厘米，此时应把草耙稍稍昇起。第二次旋轉犂耕地是在 10—15 天后進行，耕深为20—22厘米，或者在用平滑的重鎮压器压滾后進行。草耙应該放下。

土壤經旋轉犂耕地后应該用重鎮压器鎮压，否則会使土壤过分干燥。草地鎮压器 KBΓ-2.5 (圖 26) 是由兩个空筒構成，为了增加鎮压器的重量可以在筒內裝滿水

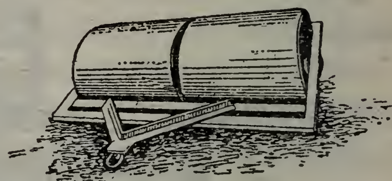


圖26　草地(裝水)鎮压器 KBΓ—2·5

用重型圓盤耙耕作

在泥炭耕作層中具有大量埋入土中的樹樁、樹根等的沼澤地上以及在具有大量圓巨石的礦質土上第一次耕作不進行翻耕。

这些土地耕作的主要農具是鋼軌耙与圓盤耙配合使用。鋼軌耙工作后可搜集由它掘出的木質物和石塊。然后，为了很好地破碎生長土，可使用拖拉机牽引的圓盤耙。

土壤結構疏松，生草土弱的生荒地（如近階地的赤楊沼澤）以及腐植質土丰富的低地，在掘除灌木后可以使用圓盤犂或重型圓盤耙以進行耕作。

准备作物

为了使播种的草地牧草能良好地生長和發育，需要做好土壤的准备。土壤应是疏松的、无雜草的、具有良好的生物学和物理化学特性以及具有相当平坦的表面。在生荒地的第一次耕作后，大部分的土壤不能符合上述这些要求，所以很少能适合于多年生牧草的播种。因此在利用新地作为飼料輪作的头几年，当土壤尙未达到栽培狀态时，通常栽培一些对土壤准备質量要求較低的一年生作物。这些在草地形成前栽培在生荒地上的作物称为准备作物。

根据生草土的緊实程度的不同和耕作方法的不同，准备

作物的栽培时間为1年到3年。当農場（集体農庄或國營農場）極需干草或放牧飼料时，草地的形成可以在生荒地初翻的牧草地上進行（見加速建立草地一節）。作准备作物的作物有：第一年（在牧草的初翻地上）——燕麥，箭筈豌豆或大田豌豆与燕麥混作，冬黑麥，亞麻。在第二和第三年利用生荒地时最适于土壤熟化的作物为中耕作物——馬鈴薯、飼用塊根类作物、飼用甘藍以及多年生牧草的复盖作物——谷实飼料作物和一年生混合飼料作物。

在水泛草地的冲積土上和具有良好且中等分解的泥炭的低位沼澤地上，在生荒地利用的第2年和第3年可以成功地栽培蔬菜作物（甘藍等）以作为准备作物。

在每种不同的情况下准备作物的选擇及其輪作的确定是根据計划的任务、自然的特性以及某种作物栽培地段的准备程度來决定的。

生荒地利用时期的施肥

在利用生荒地的时期应該攷慮到供应、与其他措施的配合、提高土壤的肥力、准备作物和多年生牧草的高產量的獲得以制定土壤的施肥制度。

利用生荒地时施肥的种类、施肥量和施肥的方式在每种不同的情况下是根据土壤的特性和品質、產量的計划任务以及栽培作物的特性而确定的。

在灰化土和酸性土上，必要的農業措施是施用石灰，其目的是中和土壤的有害酸度。如果以亞麻或馬鈴薯作准备作物，則应在播种多年生牧草时的复盖作物下施用石灰。

腐植質少的土壤，除需施用石灰外，施用廐肥（每公頃施20—30噸）或混合肥料（泥炭廐肥混合肥料及泥炭糞便

混合肥料等）極为重要，草地建立前栽培的中耕作物可施用同量的肥料或以同量的肥料直接施在复盖作物下。在利用輕砂土时，綠肥具有重要的意义。綠肥以利用羽扇豆为主。

富含有机物質的低窪地草地的土壤和良好而含有分解程度中等的泥炭的低位沼澤地不需要有机肥料。为了使土壤沾染能產生土壤氮素的微生物，建議少量地施用廐肥、混合肥料及糞便中任一种肥料，施用量为每公頃5—10噸。

在过渡型的沼澤地以及在具有微弱分解的泥炭的低位沼澤地特別需要施用少量的有机肥料。

为了加强泥炭和腐植質生草灰化土中的微生物学过程也使用新的細菌肥料 АМБ。在不同类型的沼澤土上此种肥料的效力确定是很高的。

为了順利地栽培豆科植物（箭筈豌豆、豌豆及三叶草等），草地和泥炭沼澤土的作物必須進行土壤的根瘤菌（能固定空气中的氮）接种。为此可利用專門的細菌肥料（根瘤菌苗）。也使用來自田間的土壤肥料（用5—10車），此种土壤是在前一年播种該种豆科植物的田間取的。

为了使大田作物獲得高額產量在第一次利用生荒地的时期施用礦物質肥料。在所有类型的草地和沼澤地上都施用磷酸肥料（每公頃施用有效磷肥45—60公斤）。生草灰化土上的优良磷肥为磷灰石粉。磷灰石粉也可成功地施用在沼澤地的熟化上。在生荒地的头2—3年內应該施用为过磷酸石灰用量半倍或一倍施用量（根据磷灰石粉中所含的磷酸而言）的磷灰石粉。

在泥炭土、草地腐植土、輕砂壤土和砂土上也必須施用鉀肥。鉀肥的施用量为：腐植質丰富的泥炭土和草地土每公頃施用1—1.5公担氯化鉀，在輕砂壤土和砂土上每公頃施

用0.7—1公担氯化鉀。

干谷地的灰化土壤需要氮肥。

关于在很多泥炭土上施用微量元素肥料的問題也是很重要的，微量元素肥料有銅、硼等肥料，施用量不大，每公頃为20—25公斤硫酸銅。可以利用黃鉄礦爐渣(硫酸工業和纖維造紙工業的殘渣)，施用量为每公頃300—500公斤。硫酸銅和黃鉄礦爐渣应該在播种前10—15天施用。

当把土壤改良成栽培狀态时便進行草地牧地混合牧草的播种，此时值得注意作为草地牧地輪作的基本环節的多年生牧草的施肥問題。在多年生牧草播种的一年，每公頃的施肥量如下：1)礦物質土壤——过磷酸鈣3—4公担，磷灰石粉（在灰化土上施用）6—8公担，氯化鉀1公担；2)在低位沼澤地和低窪地草地的深色土壤上施用过磷酸鈣3—4公担和氯化鉀1.5—2公担。

草地牧地草类的重要种的特性

建立播种草地和牧地的优良草类有猫尾草、草狐茅、雞脚草、高燕麦草、多年生黑麦草、无芒雀麦草、看麦娘、草原莓槃、紅狐茅、紅三叶草、粉花三叶草、白三叶草、苜蓿等。

豆科草类

紅三叶草：紅三叶草是多年生植物。在野生狀态下它是西北部地区很普通的一种植物，它的特点是抗冬性很强，寿命很長，具有濃密的絨毛，通常无柄（无花莖），头狀花序。在各种各样的生長地的条件下都能發現，但是在排水良好的

地点出現最多。在碳酸鹽土壤上發育較好。短期的洪水淹沒和輕微的淤泥化作用对它的影响是良好的。强烈淋溶的、灰化的生長地对野生紅三叶草的發育是不利的，而同样沼澤化的生長地对它的發育也是不利的。在天然草層中紅三叶草以單独的株本出現（小草草地，不久以前的森林空地和采伐跡地、水渠兩岸的平地等），在水分正常的水泛地草地上紅三叶草可以大量出現。使用磷鉀肥料和石灰（酸性土）能大大地增加草層中紅三叶草的数量。

飼料研究所(П.И. 李西成院士等)証明，野生的紅三叶草中有很多种不同的类型，这些类型的根系特性、抗冬性、寿命、早熟性、收穫量和其他生物学及經济特性就是它們的特征。

野生的紅三叶草用來在飼料輪作（和輪作以外）的人工（播种）草地和牧地上栽培还应該很好的注意。为了达到这个目的必須选擇最有价值的野生三叶草品种，并組織它們的种子繁育。

栽培的（播种的）紅三叶草分成兩个顯著不同的类型：晚熟的或收割一次的紅三叶草和早熟的或收割兩次的紅三叶草。

晚熟类型的紅三叶草在植株收割以后形成許多叶子，并且通常不开花。在第二年七月中旬开花，并且开花时間很長。

晚熟紅三叶草的莖有 7—8 个節間，而它的个别的莖可以有 9—12 个節間。它能很好忍耐少雪的寒冬，并且干草的產量也比早熟的紅三叶草高。在第二年和第三年很少死亡，寿命比早熟紅三叶草長也是它的特征。刈割后再生很慢。但是在很好的農業技术和早期刈割（孕蕾时期）的条件下，可以使第二次刈割獲得很高的產量。在西北部地区的条件下晚

熟的紅三叶草比早熟的紅三叶草具有很大的經济价值。

早熟的紅三叶草在复盖作物收割后的播种当年就开花。在生長的第二和第三年春季比較早地再生，开花提早兩三周，同时比晚熟的紅三叶草开花也比較一致。在收割后再生迅速，在生長的第二和第三年也能產生兩次收割。但是在列宁格勒省、普斯可夫省、諾夫哥罗得省和隣近一些省份早熟紅三叶草兩次收割的產量通常比晚熟紅三叶草一次收割的產量要低。这就說明了收割兩次的紅三叶草植株比較低矮。早熟紅三叶草的莖有5—7个節間(圖27和28)。



圖27　紅三叶草
左—晚熟的　　右—早熟的

在普斯可夫省、諾夫哥罗得省和列宁格勒省南部地区發現的很久以前当地的早熟类型的紅三叶草比从南部（烏克蘭、庫尔斯克省、沃龍湼什省）移來的早熟紅三叶草具有很强的抗冬性和高額的收穫量。

根据生長的程度紅三叶草逐漸地將自己的根頸陷入土中。紅三叶草愈老，則它的根頸陷入土中愈深。П.И. 李西成院士指出，在良好的生長条件下在第三年根頸埋入土中4—6厘米深。这种根頸的陷入土中是維持植株生命所必需的。在排水良好的礦物質土壤上紅三叶草的主根入土深达100—125

厘米或更深，但是主要的根羣却分布在土壤的耕作層中。

紅三叶草对土壤的要求并不嚴格，如果土壤中营养物質丰富，那麼无論在粘重土或是輕質土上生長都很良好。酸性土、强烈的灰化土只有在施用石灰后才变成适合栽培紅三叶草的土壤。紅三叶草由于主根入土很深，因而要求底土有滲透性的土壤，并且不能忍受过多的水分，特別是地下水。



圖28 紅三叶草在生長第一年的發育

左—早熟的 右—晚熟的

在丸花蜂和蜜蜂授粉良好的条件下紅三叶草种子的產量很好（每公頃4—6公担或更多）。

粉花三叶草：（圖29）粉花三叶草是多年生豆科植物，其特点叶量比紅三叶草多。粉花三叶草的叶子沒有絨毛，具有齒形边緣。头狀花序是球形的，小花开始时呈白色，以后呈淺粉紅色。根系比其他豆科淺，但是分枝多，并且很粗壯。

在野生狀态下生長在比較潮湿的壤土和砂壤土上。对于土壤酸度的敏感性比紅三叶草較差。具有抗冬性，能很好經受短期的淹沒，对适当的淤泥化作用反应良好，对干旱忍受

差。在潮湿的壤土和粘土、疏干的低窪沼澤地和富含腐植質的潮湿砂壤土上栽培能獲得良好的發育。播种当年發育迅速，同时如果生長条件良好可以开花。在生長第二年达到充分的發育。当地类型的粉花三叶草在良好的生長条件下在混合牧草中能令人滿意地維持 3—4 年。

白三叶草：（圖 30），白三叶草是寿命很長的植物，具有緊緊匍匐在地上和在節間处生根的分枝的莖，叶子在長的

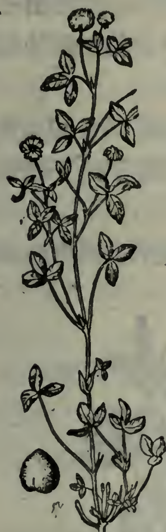


圖29　粉花三叶草



圖30　白三叶草

叶柄上，而花序在短的花梗上，兩者都向上离开匍匐莖。植株的叶量很大。根系分枝良好，但是不深，并且主要集中在耕作層。

在水分适度和土壤肥沃的草地和牧地上，常常發現野生狀态的白三叶草。不能忍受其他植物的遮蔭，在刈草地上会

从草層中衰亡。在牧地上有时獲得充分的發展，因为在放牧牲畜踐踏的影响下白三叶草的匍匐莖能很好生根和生長。白三叶草具有抗冬性，能忍耐淹沒。在栽培情况下是牧用混合牧草的有价值的植物。在水分适度的輕質土和粘重土上，以及在耕作过的泥碳土上生長良好。播种当年發育較慢，在第二至第三年达到充分的發育。白三叶草的再生力很高。在这方面它是在其他多年生牧草中占首位的一种。

根据营养价値白三叶草屬于上等的牧草。这是由于利用白三叶草时僅僅是小叶与叶柄和头狀花序与花梗作为飼料，這些部分的营养物質含量比莖要多得多。

除了一般的牧用白三叶草以外还有植株高大刈用类型的白三叶草。刈用类型的白三叶草在放牧情况下是不穩定的，并且营养物質的含量比較低。

紫花苜蓿（圖 31）：苜蓿屬共有 50 余种，其中生產意义



圖31　苜蓿　　左—紫花苜蓿　　右—黄花苜蓿

最大的有紫花苜蓿和黄花苜蓿。以及由紫花苜蓿和黄花苜蓿雜交結果而形成的雜种苜蓿(A.A.奚布良 1951年)。

紫花苜蓿和雜种紫花苜蓿在苏联草原地帶和森林草原地帶獲得广泛地推广。它是一种產量高的很好的飼料植物，它的栽培地区的界限向北推得很远。根据列宁格勒農業研究所、全苏作物栽培研究所和列宁格勒農業試驗站的研究証明，紫花苜蓿在列宁格勒省和与其相隣各省可以很好地發育。滲透性很深，通气的炭酸鹽土壤对于紫花苜蓿是最好的土壤。紫花苜蓿不能經受呈酸性反应和水分过多的土壤。在酸性灰化土上必須施用石灰，增加有机肥与无机肥的施肥量。在幼小的时候（从种子發芽到开花）特别需要磷肥。

在列宁格勒省采取无复蓋播种时，紫花苜蓿在生長第一年能开花，并且每公頃能收穫40—50公担干草(M.Φ.舍尔尼納)。在生長第二年和以后各年春季萌芽比紅三叶草迟5—10天，但是以后在五月中旬產生的青飼料比紅三叶草多0.5—1倍。

在刈割或放飼后紫花苜蓿能很好地再生，在整个夏季能刈割三次，总產量每公頃約为100公担干草。秋季刈割不能迟于九月中旬；如果刈割太迟紫花苜蓿第二年的產量就会下降。

紫花苜蓿比紅三叶草抗冬性强，寿命也較長。它的开花期很長。根据列宁格勒省試驗站的材料在灰化土上每公頃收穫种子0.5—1公担。列宁格勒農業研究所的試驗在炭酸鹽土壤上干旱年份每公頃收穫种子3.5公担以上。

黄花苜蓿（圖31）：黄花苜蓿具有很强的抗冬性，对土壤条件的要求沒有紫花苜蓿嚴格。在中央水泛地草地上發育良好，能經受25—30天的淹沒和1—2厘米适度的淤泥層沉

積（М. И. 湟納罗柯夫 1951）。在西北部地区諾夫哥罗得省（母斯特河水泛地）和普斯可夫省（維里卡雅河水泛地）可以找到野生狀态的黃花苜蓿。根据再生性黃花苜蓿不如紫花苜蓿。黃花苜蓿与紫花苜蓿的雜种具有最大的生產意义。

禾本科草类

猫尾草（圖 32）：猫尾草是形成疏松生草土塊的植株高大的多年生禾本科草类。發育强大，但根系比較淺。

在中位水泛地、腐植質土壤的低窪地草地和熟化的低窪泥炭地上能獲得良好的發育。在这些地方它大量分蘖，同时發育很多根出叶，能生長 8—10 年。根据列宁格勒省農業試驗站的試驗，播种在疏干的低窪沼澤地上与紅三叶草和草狐茅混播的猫尾草生長第八年，当这年草地总收穫量为每公頃109 公担干草时它在草層中占 69 %。在貧乏的土壤上生長不好。

猫尾草的特点就是發育速度比較快。当春季沒有复盖單独播种时它在秋季以前便發育生殖枝，与复盖植物一起播种比其他禾本科草类好些。



圖32　猫尾草

猫尾草能很好地忍受不良的越冬条件(缺乏雪的复盖、冰層等等)。例如列宁格勒省農業試驗站(Ф. Я. 洛索維也夫）在从牧草播种地上搜集冬季的雪和人工建立冰層的情况下，各种禾本科草类忍受不良条件是不相同的(表 2)。

猫尾草是刈草地的主要植物。在良好的生長条件下它也

是有价值的牧用植物。根据諾夫哥罗得省試驗站的試驗，在疏干的过渡型沼澤地上人工牧地利用的前六年猫尾草是草層的主要部分。放飼后猫尾草再生良好，并且为牛和馬所喜食。

禾本科草类对不良越冬条件的不同抵抗力　　表 2

（根据 Φ.Я. 索洛維也夫的試驗）

越冬条件	越冬植株数（百分数）		
	猫尾草	雞脚草	多年生黑麥草
1935—36年整个冬季沒有雪	95	23	3.6
1936年1月中旬前冰層5厘米	91	88	46
1936年4月1日沒有雪	98	80	91
对照組（積雪28厘米）	94	98	90

猫尾草具有很多种类型，这些类型根据生長高度、分蘖类型、叶量、开花时間、收穫量、飼料价值和其他特征來区分。猫尾草的当地老品种和育成品种是收穫量最高的品种。

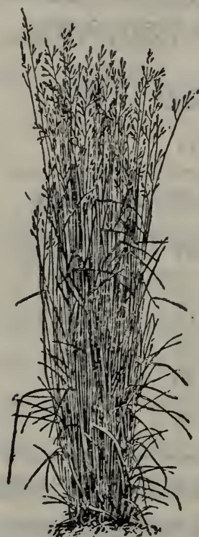
从猫尾草与紅三叶草的混播中能獲得大量的猫尾草种子。在紅三叶草—猫尾草的混合牧草中当紅三叶草稀疏后，猫尾草便形成草層的主要成分。在这种情况下田間施肥、淸除雜草，种子的產量每公頃为 3—4 公担或更多。

优良的飼料品質，極好的抗冬性，对放牧有足够的抵抗力、寿命和收穫量有利于在其他多年生牧草中区分猫尾草。它是草地混合牧草中不可缺少的組成部分和大田播种的牧草中紅三叶草的很好的混播牧草。

草狐茅（圖 33）：草狐茅是植株高大，疏叢性禾本科草类。它能發育大量的根出叶，强烈地分蘖。莖和叶特别柔軟。

草狐茅的根系比猫尾草强大，并且比較深。因此草狐茅

忍耐土壤中水分暂时不足比猫尾草强。


圖33 草狐茅

在天然狀況下在水分适度、有結構的肥沃壤土的河流水泛地上生長極好。在肥沃的自然壤土和砂壤土上，以及疏干的，施过肥的，低窪沼澤的泥炭土上單播和混播都能獲得繁茂的發育。不能經受長期的淹浸（20天以上）。在干燥的砂質化土上生長不良。能很好越冬。在肥沃的土壤上草狐茅在播种当年發育旺盛，形成許多根出叶和短的营养枝。在第二年至第三年达到充分的發育。在混合牧草中能維持7—8年，如果很好的施肥和管理能达到10年以上。

在水分适度并且肥沃的土壤上草狐茅是最有价值的刈用和牧用禾本科草类。它能很好地忍受放牧（踐踏，咀嚼），并且在放飼后再生旺盛，在飼料輪作中是变动的牧地的优良植物。

草狐茅种子的生產并不困难。在很好耕作和施肥的土壤上种子產量在无复盖播种情况下每公頃为6—8公担。

根据外部形狀草狐茅种子極像多年生黑麥草的种子。可以根据小穗軸把它們区别开來。草狐茅的果軸是直的，很細，長約2毫米；多年生黑麥草的果軸是扁平的，長1—1.5毫米。

雞脚草（圖34）：雞脚草是多年生上繁疏叢性禾本科草类，能形成大量生殖枝和营养枝，以及根出叶。根系很强大，特别在有滲透性的結構土壤上。在天然草地上通常出現在短

期淹浸的水泛地上、肥沃壤土的林緣中；对微弱的遮蔭反应良好，因而在林園牧地上發育良好。根据列宁格勒省農業試驗站的試驗在改良的林園牧地上补播雞脚草（与其他草类混播），在草層中按重量可以占到50%。

在積雪很够的情况下能很好过冬，在无雪的冬季就会冻死，对春寒十分敏感。雞脚草的抗冬性較弱，顯然是由于它的分櫱節在土層中比較高。对地下水高和長期淹浸的反应不良。在栽培情况下雞脚草是一种產量高的和有价値的飼料作物。肥沃的腐植質壤土、砂壤土对于它是較好的土壤。播种当年能形成营养枝和大量根出叶。在第二至第三年达到充分地發育。在草層中能維持8—12年。



圖34　雞脚草

抽出圓錐花序的时期是刈割雞脚草最好的时期。开花以后它很快就变粗糙了。放飼后在牧地上再生極旺盛，并且在整个夏季可以利用4—5次。雞脚草春季再生很早和在很好施肥的情况下很迟才停止生長的特性也是它的优点。

高燕麥草（圖 35）：高燕麥草是植株高大的疏叢性禾本科草类，它能發育大量生叶丰富的营养枝，同时还有生殖枝。高燕草的根系强大，很深。在地下水水位深的、水分适度的肥沃壤土和砂壤土上發育良好。不能經受洪水的淹浸。

在雪少的冬季容易冻死。屬于發育快的早熟禾本科草类。在播种当年形成生殖枝，并產生大量收割的草料。寿命不超过4—5年。在刈割或放飼后再生旺盛。刈割高燕麥草应該在开花以前，因为开花后它就变得很粗糙。在單独播种的情况下当放牧利用时家畜不愿采食，因为它具有苦味。在土壤肥沃和水分条件調節良好的礦物質土上对大田輪作和飼料輪作都是适用的。

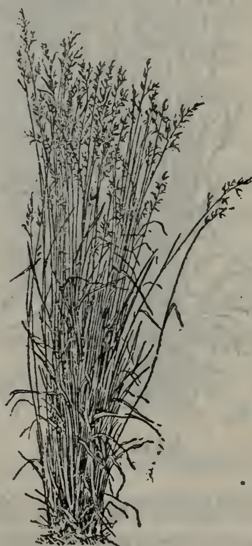


圖35 高燕麥草。



圖36 无芒雀麥草。

无芒雀麥草（圖 36）：无芒雀麥草是多年生植株高大，生叶丰富的根莖性禾本科草类。能形成許多营养枝。

在天然草地上主要生長在河流水泛地上，同时在沉積淤泥層較多的河床附近部分也能生長。在这些地方无芒雀麥草往往形成單純的草叢。多数情况它与其他根莖性禾本科草类

——看麦娘、小糠草、匍冰草，在一起形成混合的草層，豆科草类中草藤和草原山黧豆是經常与无芒雀麥草在一起的。这样的混合草層出現的面積很大，例如姆斯特河水泛地的上部和中部，河床附近部分的低地，干草產量每公頃为24—60公担。在栽培条件下，在浸水草地上无芒雀麥草干草產量每公頃达 100 公担以上。

无芒雀麥草能很好地經受洪水的長期淹沒。具有良好的抗冬性和抗旱性。在播种当年无芒雀麥草發育較慢。它是寿命很長的禾本科草类，在第三至第四年和以后各年才能產生高的產量。自春季起比雞脚草和草狐茅生長慢，开花迟。在刈割后再生良好，并且在良好的生長条件下能獲得第二次收割。刈割要在开花以前進行，因为过迟无芒雀麥草很快地会变粗糙。无芒雀麥草的青飼料家畜都喜采食。

无芒雀麥草具有很多分蘗性質、叶量、对淹浸和放飼的忍耐力不同的各种类型。

看麥娘（圖 37）：看麥娘是多年生根莖—疏叢性禾本科草类，具有大量根出叶和生叶丰富的莖。

它屬于良好的草地草类，平均寿命約为 10 年，在良好的生長条件下能維持到 15 年或更多。

在森林地帶主要分布在大河和中等河的水泛地上。在河床附近水泛地和中央水泛地上往往形成單純的草層。通常也和其他草类（小糠草、沼莓繫、草蘆）生長在一起。在小河水泛地上分布很少。

在栽培条件下对营养狀況和水分要求很高。在疏干的熟化的低窪地草地和低窪沼澤地上生長良好。对于干谷地的生長地是不适合的，因为这种地方水分不足。

在播种当年主要形成营养枝。在第三至第四年达到充分

地發育。屬于早熟的禾本科草类；春季很快進入抽穗和开花。在良好的生長条件下能獲得兩次收割和次再生草。極适于牧用和刈牧兼用。



圖37　看麥娘



圖38　草蘆

草蘆（圖 38）：草蘆是根莖性的，植株最高大的禾本科草类，在适宜的生長条件下高度能达到 2 米或 2 米以上。形成无数生叶丰富的营养枝。叶子很寬和很長。根系是鬚根系，發育良好。在天然情况下生長在水分过多的水泛地草地上、湖泊附近被洪水淹浸的低地上。能經受極長期的淹浸和强度淤泥化作用。在沃尔合夫、姆斯特、洛瓦亷河的水泛地上和伊尔敏湖沿岸一帶草蘆草地的面積占 6000 公頃以上。上述河流水泛地的这些草地干草的平均產量每公頃为 40 公担，其变动每公頃自 12 至 75 公担。在傾斜的坡地上和微沼

澤化的冲積土的河床堤岸窪地上，草蘆和豆科草类（草藤、沼山兿豆）混合在一起。在同样的生長地条件下，接近河流之处草蘆和若干种苔草生長在一起，形成草蘆—苔草草地。在小河的水泛地上草蘆主要出現在最靠近河床之处。

在栽培情况下，在水分过多的水泛地和湖泊附近低地上，草蘆是最有价值的植物。在干谷地上生長也很好，因为它能發育强大的入土深达2.5米的根系。它屬于寿命極長的刈用类型的禾本科草类。不适宜放牧。刈割应在开始抽穗时進行，过迟它会很快变粗糙。草蘆的干草馬最喜食。成熟时种子很快脫落，因此在收穫时需要特别注意。

草原莓系（圖39）：草原莓繫是多年生根莖—疏叢性禾本科草类，具有很細的生叶中等的莖和无数营养枝。根系是鬚根系，發育良好。

在森林地帶多数生長在短期淹水的，淤泥化作用微弱的草地上。在泛濫以外的地点，主要生長在水分不过多的肥沃土壤上。很少形成單純的草叢，在大多数情况下是禾本科豆科雜类草的混合草層。

在栽培情况下，主要作为一种优良的牧用植物利用。能形成平坦的，有彈性的生草土，并能很好地忍受所謂放牧地的緊密的土壤。适度的放牧能加强草原莓繫的分蘖和嫩枝形成。在良好的生長条件下，这是一种寿命很長的植物。

在栽培情况下在肥沃的、石灰丰富的砂壤土和壤土、疏干的低窪地草地和疏干的沼澤草地上發育良好，在酸性灰化土上生長不良。

草原莓系的种子繁育有很多困难，因为播种后它發育很慢，并且在管理方面需要花費很多劳力。当放牧利用草層时是草原莓系种子繁育最适宜的方法。在放牧影响下草原莓系

發育良好，而在必要的情况下草層可以用來收集种子。

草原莓系的种子为了除去茸毛必須擦淨三叶草碾种机。



圖39 草原莓繫



圖40 小糠草

小糠草(圖40)：小糠草已發現若干类型。其中巨小糠草和匍小糠草是最普遍的。匍小糠草具有株植低矮的匍匐在地上的枝(蔓)，这种枝在節处發根，并且很快鑽入土中。小糠草的这个类型适合于在水分顯著变化的低地上發育。

植株高大的类型——巨小糠草，具有最大的經济价值。它是具有高而細的，生叶丰富的生殖枝和营养枝的根莖性植物。在天然狀况下在大河水泛地上最普遍，同其他有价值的牧草——猫尾草、看麥娘、草藤生長在一起，而在水分較多的地方与沼莓系和草蘆生長在一起。能很好地經受灌漑、長期的淹沒和稍許的淤積。

它是一种長期牧用和刈用的混合牧草的有价值禾本科草类。在泛濫以外的（大陸的）生長地上，在腐植質丰富的低窪地草地和熱化的低窪沼澤地上發育較好。

紅狐茅(圖41)：紅狐茅是多年生的，形成少許生叶少的莖和大量具有細而狹的叶子的营养短枝的下繁禾本科草类。具有根莖性的、疏叢性的和它們之間过渡性的类型。根莖性的和根莖—疏叢性的类型是最有价值的。

紅狐茅在天然草地上生長稀疏，在禾本科—雜类草草層和禾本科—豆科—雜类草草層中含量也比較少。它很少形成單純的草叢。适合中性土壤。


圖41　紅狐茅

紅狐茅按照一系列經济特点主要是一种牧用植物。它能很好地忍受牲畜踐踏和咀嚼，形成大量营养枝，在放飼后很快再生。它是一种与其他牧草混播用來長期放牧的有价值的植物。

在肥沃的砂壤土和輕壤土上、在疏干的低窪沼澤地上發育最好。在播种当年發育很快，而在第三至第四年產生充分的產量。

多年生黑麥草(圖42)：多年生黑麥草是具有大量柔軟根出叶的下繁疏叢性禾本科草类。在森林地帶很少發現多年生黑麥草的野生类型。在栽培情况下多年生黑麥草的莫若意斯

克类型是最有經济价值的。这种类型在野生狀态下首先为B.P.威廉士在莫斯科省莫若意斯克地区發現。

多年生黑麥草是优良的牧用植物之一。在肥沃的有結構的壤土和粘土上發育最好。播种当年發育迅速，至秋季形成由营养枝和根出叶組成的濃密草層。不能忍受使雪完全融化或几乎完全融化的冬季定期的解冻天气，在这种情况下便完全死亡。在良好的生長条件下寿命为4—5年。



圖42　多年生黑麥草

为了更充分的鑑定各种草地草类，我們援引了有关收穫量、营养价值和生長期內的發育速度（附錄2.3.4.）的比較材料。

草地輪作的混合牧草

混合牧草的种类

在草地輪作中和輪作以外建立播种草地和牧地时，播种豆科和禾本科的混合牧草。牧草混合播种比單独播种一种牧草產量較高，同时每年的產量也穩定。例如列宁格勒省農業試驗站的試驗，在疏干的低窪沼澤地的条件下單独播种和混合播种多年生牧草，其獲得的產量列入表3中。

牧草單独播种和混合播种的收穫量　　表 3

(六年內的平均產量)

單独播种的牧草	干草產量 公担/公頃	混合播种的牧草	干草產量 公担/公頃
		混合牧草:	
猫尾草	45	粉花三叶草 20%	58
草狐茅	47	猫尾草 60%	
看麥娘	34	草狐茅 20%	
		混合牧草:	
无芒雀麥草	32	粉花三叶草 10%	54
雞脚草	28	猫尾草 30%	
紅三叶草(2年內)	48	草狐茅 50%	
粉花三叶草(2年內)	36	看麥娘 10%	

混合牧草的收穫量比播种一种牧草的收穫量較高是由于屬于不同科的（豆科和禾本科）和不同生物学类型的植物混播时，比單独播种能充分利用土壤中蓄積的水分和营养物質。此外混合牧草中各种营养物質的量的比例是最适合的和合理的。

当选擇建立草地的多年生牧草种类时必須攷慮到气候和土讓条件、牧草今后利用的持續时間和特性。

当建立刈草地时混合牧草的成分只应該包括上繁禾本科草类（猫尾草、草狐茅、无芒雀麥草、高燕麥草等等），因为在刈草利用时產量較高，而混合牧草中的豆科牧草包括紅三叶草、粉花三叶草、紫苜蓿。

在主要放牧利用的混合牧草中，下繁禾本科草类（草原莓系、小糠草、紅狐茅）应該占很大的比重，而豆科草类应

該是白三叶草、小角百脈根、黃花苜蓿。这些草类能很好忍耐放飼和踐踏，幷且在草層放牧利用的情况下產生最高的生產力。

不久以前当主要的草地牧草的最主要的特性和性質还研究得不够的时候，宁愿利作种类很多的混合牧草。假想愈复雜的混合牧草產量愈穩定和多年的綠色飼料地的寿命愈長。在詳細利用的問題上，这些理論前提未被証实。

試驗証明，当正确选擇最适合該种土壤条件栽培的草地草类时，选擇的种类很少也能保証可靠的和穩定的產量。

例如列宁格勒省農業試驗站在研究包括不多于三个生物学类型的和不多于 4—5 个种的簡單的混合牧草与包括四个以上生物学类型的和 9—13 种牧草的复雜混合牧草时，獲得的干草產量（六年內的平均数）列入表 4。

种数不同的混合牧草六年內平均干草產量(公担/公頃)的比較 **表 4**

	干谷地草地	低窪地草地	疏干的低窪沼澤地
簡單的混合牧草(4—5种牧草)	43	37	49
复雜的混合牧草(9—13种牧草)	40	35	47

从上面的材料中看出，在所有三种类型的草地上比較簡單的混合牧草獲得的產量比复雜的混合牧草較高。

在建立播种草地和牧地时混合牧草中包括的牧草最多 4—6 种。混合牧草应該由豆科牧草、疏叢性和根莖性禾本科

牧草組成。

混合牧草中各种播种的牧草种子需要多少呢?

当春季条播在复盖作物下时混合牧草中 表5

I級种子的播种量(公斤/公頃)

牧草种类	疏干的沼澤低窪草地和浸水草地		干谷地草地	
	a	б	a	б
豆科				
紅三叶草	6—8	4—5	6—8	4—5
粉花三叶草	4—6	3—4	4—6	3—4
白三叶草	——	4—6	——	4—6
小角百脈根	6—8	4—5	6—8	4—5
苜蓿(紫花和黃花)	6—7	3—4	6—7	3—4
疏叢性禾本科				
猫尾草	6—8	4—5	8—10	5—6
草狐茅	8—10	5—6	10—12	6—7
雞脚草	6—8	4—5	8—10	5—6
多年生黑麥草	——	4—5	——	5—6
高燕麥草	8—10	5—6	10—12	6—7
根莖性禾本科				
无芒雀麥草	8—10	5—6	10—12	6—7
看麥娘	6—8	4—5	8—10	5—6
小糠草	——	4—5	——	5—6
紅狐茅	——	6—8	——	6—8
草原莓繫	——	6—8	——	6—8

註:"a"行中的播种量表示該草是混合牧草中該生物学类型的唯一草种;"б"行中的播种量表示混合牧草除該草以外还有同一生物学类型的其他草类。

根据在苏联不同地帶建立草地时播种混合牧草的无数次試驗的研究和总結，飼料研究所建議森林地帶采用表5中所援引的各种草地牧草的播种量。

知道了种子的播种量和各种草地牧草的主要性質以及預定的利用特性不难組織适用于任何草地类型的混合牧草。

我們引証若干草地牧地輪作的混合牧草作为例子(表6)。

如果集体農庄或國營農場中現有的多年生牧草种子在种子用价方面与Ⅰ級种子用价(表7)不同，那麽必須進行适当的計算。例如假定混合牧草中含有6公斤无芒雀麥草种子，它的Ⅰ級种子用价等于85.5%，而現有无芒雀麥草种子用价等于73%。那麽混合牧草中播种这样的用价的种子数量为(6×85.5)÷73=7公斤/公頃。

除此以外，当用手撒播时除了猫尾草、小糠草、草原莓系、粉花三叶草和白三叶草以外，牧草的播种量需要增添10—15%。在无复盖播种时各种牧草的播种量应該減少10—15%。当秋季播种禾本科牧草在冬季作物的复盖之下（与冬季作物同时和不迟于冬季作物播种的最好时期），这些牧草的播种量也要減少10—15%。

混合牧草的播种

在大田輪作中三叶草和猫尾草通常播种在冬季谷类作物或春季谷类作物下，在这种情况下这种作物称为复盖作物。在飼料輪作中和輪作以外，多年生牧草可以播种在复盖作物之下，也可以无复盖播种。

春季作物中燕麥、大麥、箭筈豌豆——燕麥混合牧草、春小麥可以作为复盖作物。

在著者的試驗中在低窪地草地上試用各种复盖作物时，

西北部地区集体農庄和國营農場中草地牧地輪作的混合牧草的实例　表 6

草地牧地輪作的位置	牧草利用的方法和时間	I 級种子的播种量（公斤/公頃）														
		紅三叶草	粉花三叶草	白三叶草	苜蓿	猫尾草	草狐茅	雞脚草	多年生黑麦草	高燕麥草	无芒雀麦草	看麦娘	草原莓繫	紅狐茅	小糠草	总計
干谷地草地：灰化土，粘土和粘壤土…………	長期放牧	5	—	4	—	5	6	—	5	—	—	—	6	—	—	31
	長期放牧	—	3	5	—	—	6	6	4	—	—	—	6	—	—	30
炭酸鹽的粘土和砂壤土………	長期放牧	—	—	4	4	5	6	5	—	—	—	—	6	—	—	30
	長期放牧	5	—	4	—	5	6	—	—	6	—	—	—	6	—	32
疏干的低洼地草地和低洼沼澤地	6—8年刈草	—	6	—	—	5	6	—	—	—	10	—	—	—	—	27
	6—8年刈草	4	3	—	—	4	5	—	—	—	—	8	—	—	—	24
	長期放牧	—	3	4	—	5	6	—	—	—	—	5	—	—	5	28
	長期放牧	4	—	4	—	5	6	—	—	—	—	5	6	—	—	30
中位浸水草地…	6—8年刈草	4	3	—	—	8	—	—	—	—	10	—	—	—	—	25
	6—8年刈草	—	5	—	—	4	5	—	—	—	—	8	—	—	—	22
	長期放牧	4	—	4	—	4	6	—	—	—	—	5	6	—	—	29
	長期放牧	—	—	4	4	4	6	—	—	—	6	—	6	—	—	30

註：在浸水草地上混合牧草包括黃花苜蓿，在非浸水(大陸)草地上包括紫苜蓿。

禾本科与豆科牧草Ⅰ級种子的播种質量(百分比)　表 7

作　物	淸潔率	發芽率	种子用价
豆科牧草			
紅三叶草	98	90	88.2
粉花三叶草	97	90	77.6
白三叶草	97	90	77.6
紫苜蓿和紫花雜种苜蓿	98	90	88.2
黃花雜种苜蓿	97	85	82.5
小角百脈根	97	85	81.6
疏叢性禾本科牧草			
猫尾草	97	90	87.3
草狐茅	97	90	87.3
雞脚草	96	90	86.4
高燕麥草	95	90	85.5
多年生黑麥草	97	90	87.3
多刈黑麥草	95	90	85.5
根莖性禾本科牧草			
无芒雀麥草	95	90	85.5
看麥娘	90	85	76.5
草原莓繫	95	75	71.2
紅狐茅	96	85	81.6
小糠草	95	85	80.7

多年生牧草的干草產量如下（公担/公頃）：

在燕麥复盖之下……………………………………………44.2

在大麥复盖之下……………………………………………45.1

在用作干草的箭筈豌豆——燕麥混合牧草复盖之下…45.8

由上可以看出，当多年生牧草播种在大麥和收穫干草的

箭筈豌豆—燕麥混合牧草的复盖下时獲得了較好的結果。

当复盖播种时，为了多年生牧草良好的發育必須：(1)牧草在复盖作物播种后直接播种或者与复盖作物同时播种；(2)采取早期播种；(3)利用春季谷类作物的早熟品种作为复盖作物；(4)当复盖作物倒伏时应迅速地將它自田間收穫；(5)复盖作物的播种量要減少20—25%，因为复盖作物稠密会强烈抑制牧草的發育。

当多年生牧草播种在冬季作物的复盖下时，混合牧草中的禾本科牧草可以与冬季作物同时播种，而豆科牧草在第二年早春播种。禾本科牧草也可以同豆科牧草一起在早春撒播或者在冬季作物耙地前用圓盤播种机播种在冬季作物之下。

在疏干的具有很好分解的泥炭的沼澤地上播种牧草不采取复盖也能很好地進行。当春季或夏初播种时多年生牧草在秋季前能够很好地充分發育，同时在播种当年青飼料產量每公頃已达150—200公担或更多。

在建立播种的草地和牧地时，利用谷物牧草播种机条播是多年生牧草播种的最好方法。在这种情况下大的牧草种子与复盖作物的种子从一个种子箱內同时播种，而小的种子利用播种机的特殊箱子播种。当利用谷物牧草三箱播种机时，复盖作物、大的牧草种子和小的牧草种子播种在不同的行中。

当用手播种时牧草种子应該分为兩部分：大粒的种子（草狐茅、雀麥草、雞脚草、看麥娘等）屬于一部分。而小粒的种子（三叶草、猫尾草等）屬于另一部分。首先播种大粒的种子，以后横向撒播小粒的种子。播种用輕耙复土同时鎮压：在泥炭沼澤土上用重鎮压器，在礦物質土上用輕鎮压器。可以利用化学肥料施肥机把大粒和小粒种子組成的混合牧草同时播种。在这种情况下牧草种子应与泥土、片岩灰和

其他物質均匀混合，并且在播种后用輕耙和鎮压器复土。牧草种子僅以鎮压來复土是不够的。

多年生牧草种子不应該复土过深。小粒种子复土深度最好为 1.0—1.5 厘米，而大粒种子为 2—3 厘米。

当用条播机播种牧草时，为了遵守上述的种子复土深度采用下列的方法：(1)取下开溝器的重錘；(2)在輾平的田地上播种；(3)利用具有調節开溝器進行深度的特殊裝置的某些播种机。

当牧草种子与复盖作物从播种机的同一个箱子中播种时复土可以較深（不深于 4 厘米）。

草地牧地輪作

如上面指出的一样，刈用和刈牧兼用的人工(播种)草地应該建立在草地牧地輪作中。当多年生牧草長期生長在同一地点时，土壤中有机物累積过多，这些有机物充塞了土粒間的空隙。結果使土壤空气狀况、水分狀况和营养狀况惡化，因而造成草地收穫量下降的主要原因。翻耕草地和在几年之內栽培一年生作物（3—5年，包括牧草的复盖作物）是分解多年生牧草積累的有机物和恢复土壤肥沃性的主要方法。

草地牧地輪作由兩个时期組成：農田时期，此时輪作的地区栽培一年生作物；和草地时期，此时栽培多年生牧草，根据用途它們可用來收割干草和放牧。

在草地輪作的農田时期作物的順序和选擇应該保証多年生牧草初翻地的最大利用，另一方面应該創造多年生牧草生長的最良好的条件。

在多年生牧草初翻地上，第一年通常播种谷类作物和技术作物(亞麻)。在以后各年栽培馬鈴薯、蔬菜、飼用塊根类作物、青貯作物和谷类作物。在農田时期也播种如組織青飼料輪替的一年生飼料植物。多年生牧草播种在收割青飼料、干草或放牧用的一年生飼料植物和谷类作物的复盖之下。

農田时期和草地时期的長短，以及輪作中的作物成分决定于气候、草地类型和集体農庄或國營農場發展經济的計划任务。

攷慮科学研究机关試驗的結果和集体農庄及國营農場在建立播种草地方面的实踐，農田时期的时間，包括复盖作物在內应該建議为3—5年，草地时期的时間（在干谷地上）为4—5年和絕对的草地土上为6—8年。当播种草地的農业管理技术良好时，在肥沃的草地土上草地时期可以延長至10年或更長。为了避免雜草散布和大量傳播，在泥炭土上農田时期建議不多于3—4年。

根据畜牧业对干草和放牧飼料的需要，輪作中的种草田区用來刈割干草、放牧或部分田区刈割干草，另一部分田区供作放牧。只有草地再生草通常都用作放牧。当輪作中部分种草的田区或它們的再生草用來放牧时，在这种情况下草地輪作成为草地牧地輪作。实际上草地牧地輪作是最普遍的。

我們援引苏联西北部地区集体農庄和國营農場的草地牧地輪作的方案如下：

I. 干谷地(正常的和水分暫时过多的)和農田

方　案　1

1. 燕麦或亞麻
2. 作青飼料和干草的箭筈豌豆与燕麦

3. 冬季谷类作物或春季谷类作物，同时补播多年生牧草

4—7. 多年生牧草。

方　　案　　2

1. 燕麦或亚麻，或箭筈豌豆与燕麦

2. 馬鈴薯

3. 燕麦或作青飼料和青貯料的箭筈豌豆与燕麦，同时补播多年生牧草

4—8. 多年生牧草

方　　案　　3

1. 亞麻或燕麦

2. 箭筈豌豆与燕麦

3. 飼用塊根类作物和馬鈴薯

4. 春季谷类作物，同时补播多年生牧草

5—9(或 5—10). 多年生牧草

方　　案　　4

1. 燕麦或亞麻

2. 作青飼料和青貯料的箭筈豌豆与燕麦

3. 冬季作物

4. 馬鈴薯

5. 春季谷类作物，同时补播多年生牧草

6—11(或6—11). 多年生牧草。

II. 低窪地草地

方　　案　　1

1. 燕麦或亞麻

2. 青貯作物和飼用塊根类作物

3. 作青飼料和青貯料的箭筈豌豆与燕麦，同时补播多年生牧草

4—9(或4—10). 多年生牧草

方　　案　　2

1.燕麦，或亚麻，或箭筈豌豆与燕麦

2.飼用甘藍和作青貯料的向日葵

3.飼用塊根类作物，同时补播多年生牧草

5—11(或5—12).多年生牧草

Ⅲ. 低窪沼澤地(和靠近它們的过渡型沼澤地)

方　　案　　1

1.燕麦或亚麻

2.蔬菜作物（甘藍等蔬菜）和飼用塊根作物

3.作青飼料和青貯料的燕麦，同时补播多年生牧草

4—10(或4—11)多年生牧草

方　　案　　2

1.箭筈豌豆与燕麦或亚麻

2.春季谷类作物

3.蔬菜作物和飼用塊根类作物

4.作青飼料的燕麦，同时补播多年生牧草

5—12(或5—13). 多年生牧草

Ⅳ. 浸水草地

方　　案　　1

1.亚麻或箭筈豌豆与燕麦

2.蔬菜、飼用甘藍、飼用塊根类作物

3.燕麦，同时补播多年生牧草

4—10(或4—11).多年生牧草

方　　案　　2

1.燕麦或亚麻

2.蔬菜作物，部分田区是作青飼料的箭筈豌豆与燕麦

3. 飼用塊根类作物和飼用甘藍

4. 作青飼料的燕麥，同时补播多年生牧草

5—11(5—12 或 5—13). 多年生牧草

为了举例，我們援引了集体農庄和國營農場中已实行的若干草地牧地輪作。在列宁格勒省農業試驗站的農場（別洛哥尔卡國營農場）中，在正常的干谷地上建立了下面的輪作：(1)收谷粒的燕麥，(2)馬鈴薯，(3)作青飼料的箭筈豌豆与燕麥同时补播多年生牧草，(4)—(8)作干草和放牧的多年生牧草。

在列宁格勒省咖特琴斯克区斯大林集体農庄（諾沃西維比尔斯克工作隊）中，在低窪地草地上实行了十区的草地牧地輪作，其作物順序为：(1)作青飼料和青貯料的箭筈豌豆与燕麥，(2)冬黑麥，(3)燕麥，同时补播多年生牧草，(4)—(5)作干草的多年生牧草，(6)作干草和部分留种的多年生牧草，(7)—(10)用作放牧的多年生牧草。

在列宁格勒省季赫文斯克区"紅色曙光"集体農庄中，在低窪地草地上（和部分干谷地上）实行了九区的草地牧地輪作：(1)燕麥，(2)作青飼料的箭筈豌豆与燕麥，(3)冬黑麥，同时补播多年生牧草，(4)—(5)作干草的多年生牧草，(6)用作放牧和部分留种的多年生牧草，(7)—(9)用作放牧的多年生牧草。

在列宁格勒省弗波尔格区弗波尔格第二國營農場中，在礦物質土上实行了八区的草地牧地輪作，其作物順序为：(1)春季谷类作物，(2)一年生飼用作物，(3)春季谷类作物同时补播多年生牧草，(4)—(5)作干草的多年生牧草，(6)—(8)用作放牧的多年生牧草。

建立草地牧地輪作方面的先進經驗

为了完成党和政府关于發展公有畜牧业的指示，許多西北部地区的集体農庄在自己生産力低的草地和牧地上組織了草地牧地輪作，并且勝利地掌握了輪作，因而建立了公有牲畜的巩固的飼料基地。作为一个例子我們可以簡略地說明列宁格勒省伽特琴斯克区斯大林集体農庄在林緣地区建立草地牧地輪作方面的工作。該集体農庄在組織草地牧地輪作方面的工作提供了很大的利益，因而是值得注意的。在該農庄中实行草地牧地輪作的倡議人是集体農庄理事会委員П. П. 瓦西尔耶夫。

草地牧地輪作基本上建立在大部分生長灌木和灰赤楊与云杉和柳樹混雜的小樹林的退化的干谷地草地和牧地上。輪作的面積等于201公頃，它位于距集体農庄中心1.5公里的地方。輪作中作物的順序規定如下：(1)春季谷类作物，(2)中耕作物（飼用塊根作物和馬鈴薯），(3)作青飼料和青貯料的箭筈豌豆——燕麥混合牧草同时补播多年生牧草，(4)—(6)作干草和部分留种的多年生牧草，(7)—(10)用作放牧的多年生牧草。

田地的土壤是中灰化的輕壤土，耕作層深12—14厘米。这样的土壤是可以作为列宁格勒省許多集体農庄的特征的。

集体農庄从剷除灌木和小樹着手开墾輪作田地的工作，这項工作藉助于C—80拖拉机曳引灌木剷除机Д—174A來進行。剷除工作在1949年深秋和1950年冬季進行（圖19）。灌木剷除机剷除了75公頃。工作質量很好。樹干粗3—18厘

米的灌木和小樹可以完全切除，并且切的高度甚至当雪層达16—20厘米的时候不超过8厘米。

灌木劏除机的工作生產率平均每小时等于0.5公頃。在冬天的时候用灌木劏除机進行劏除工作的好处就在于拖拉机此时不曳引和灌木劏除机不会埋入土中，而这样的事当秋季和早春工作时在个别情况下是会發生的。

除了机械化的劏除工作以外，在机器工作不方便的地方用手劏除灌木和小樹。这样的工作完成了30公頃。

在劏除之后木材和木柴的收集和搬运工作在冬天的时候進行，而春天將細枝收集一起并且燒掉。灌木劏除机工作后木材殘余的收集最初不是机械化的。經济用材的搬运用馬來進行。而要燒掉的細枝用手堆成小堆。这样就需要花費很大的劳动。当50—60%中等叢生程度和小樹灌木高达5—6米时，在收集工作上每公頃需要化费15—20个工作日。最近北部机器拖拉机站的机械师成功地采用机引拔根收集机來清除地段上的木材。

細枝燒掉后，并將灰分在地段上攤平，然后挖除樹樁，同时用C—80拖拉机牽引重型鋼軌11齒耙將地面耙平。

为了充分挖除小的樹樁和被切斷的灌木与小樹的根，以及把土中隱藏的石塊翻到地表需要用鋼軌耙耙三次，而在个别情况时需要耙四次。这样在耙过兩次以后就要收集挖出來的樹樁，樹根和石塊，同时把它們搬运到田边。为了搬运工作采用КД—35拖拉机牽引的特殊的木制爬犂。

在第一次搬运樹樁、樹根和石塊以后，再用鋼軌耙横向耙地1—2次，又重复收集和搬运殘根。

劏除灌木和小樹以后，地面用鋼軌耙耙地的方法耕耘3—4次，12—15厘米深的土壤变成很疏松的，并且表面很

平。

清除了木本植物的生草弱的地段用机引大田犁耕翻。割除了灌木和小樹的地段，預先用鋼軌耙耕耘，然后用灌木犁耕翻。耕翻的墢片用集体農庄制造的重型耙耙三次。这种耙由厚20厘米的方材和粗3厘米長45厘米的楔形的金屬釘齒組成的木制三角架做成。HATИ拖拉机可以連接四台这样的耙，而КД—35拖拉机連接三台耙。HATИ拖拉机連接四台耙的生產力平均一小时为2—2.5公頃。

目前弄碎墢片的工作用重型的БДТ—2.2圓盤耙進行。这种耙耙2—3次可以耙松深17—18厘米的，用灌木犁翻起的任何生草土墢片。

可以播种燕麥、冬黑麥、冬小麥、大麥和作青飼料的箭筈豌豆——燕麥混合牧草作为先驅作物。冬季谷类作物的產量每公頃为15—18公担，燕麥和大麥为12—15公担，箭筈豌豆——燕麥混合牧草的青飼料產量为100—120公担，而多年生牧草的干草產量为30—40公担。

起初建立草地是在栽培先驅作物兩年后進行。沒有先驅作物在初翻地上播种10公頃多年生牧草。牧草是播种在燕麥或作青飼料的箭筈豌豆——燕麥混合牧草的复盖之下的。在加速建立草地时播种下列的混合牧草：紅三叶草—8公斤/公頃，猫尾草—8公斤/公頃和草狐茅—10公斤/公頃。当栽培先驅作物兩年后播种牧草时，混合牧草包含紅三叶草—8公斤/公頃，猫尾草—5公斤/公頃，草狐茅—8公斤/公頃，雞脚草—8公斤/公頃和多年生黑麥草—5公斤/公頃。

播种多年生牧草每公頃要施磷灰石粉4—5公担和氯化鉀0.8公担。

早春追肥每公頃施过磷酸鈣1.5—2公担和氯化鉀0.5

公担。

采用机器拖拉机站所有机械化的方法和广泛利用內部后备力之后，斯大林集体農庄于1950—1951年开垦140公頃荒地实行草地牧地輪作，并且輪作的开垦完成380%。这就使得在頗大程度上可能改善集体農庄的飼料基地和提高畜牧叶的收入。在1952年集体農庄畜牧叶的总收入在1百万盧布以上。現在西北部地区的許多集体農庄和國营農場都很成功地掌握了草地牧地輪作。

加速建立草地

当按照上述的輪作方案順序地开垦草地牧地輪作的各个田区时，在第四至第五年才开始可以利用播种的多年生牧草，而輪作全部开墾只有在第七至第十三年才能达到。从低生產力的飼料地过渡到高生產力的草地和牧地的这种速度完全不能符合畜牧叶的要求。如試驗和先進集体農庄与國营農場生產实踐証明，在改良草地时不栽培先驅作物在荒地的初翻地上播种多年生牧草也能成功。

当集体農庄和國营農場極感缺乏放牧飼料和干草时，应該广泛采用加速建立草地（草地牧地輪作开墾的一种方法）。在这种情况下輪作开始不是農田时期，而是草地时期，多年生牧草直接播种在很好耕耘的荒地上。

列宁格勒省農叶試驗站和北部水利技术与土壤改良科学研究所所進行的試驗証明，栽培先驅作物1—2年后建立的草地，在利用牧草头兩年多年生牧草的產量稍許高些，在以后的年份，在荒地初翻地上和栽培先驅作物后建立的草地，

其牧草產量相同。例如列宁格勒省農業試驗站的試驗，在耕作層具有分解良好的灰蘚科莎草科泥炭的疏干低窪沼澤地上牧草的產量列入表8。

不同方法建立草地时的干草產量（公担/公頃） 表8

試驗的处理	利用牧草的年份		兩年的平均產量
	第一年	第二年	
在荒地初翻地上建立草地…	63.5	44.2	53.8
先驅作物一年………………	72.5	43.2	57.7
先驅作物二年………………	76.6	44.3	60.7

从上面材料可以看出，当建立草地的方法不同时，多年生牧草產量的差別只在利用的第一年（它的生長第二年）可以观察到，在利用牧草的第二年，这种差別已經緩和。

加速建立草地的成效在頗大程度上决定于生草土初期的适当耕作。

我們引証列宁格勒省農業試驗站在具有分解良好的灰蘚科莎草科泥炭的疏干低窪沼澤地上加速建立草地的試驗材料。

生草土初期的主要耕作在秋季進行。春季在施磷鉀肥和播种前的松土除草后播种多年生牧草：紅三叶草—2.5公斤/公頃，粉花三叶草—2公斤/公頃和猫尾草—14公斤/公頃。牧草播种在箭筈豌豆——燕麥混合牧草的复盖下。复盖作物可以刈制干草。

試驗的結果列入表9。

翻耕，特別在生草土預先用旋轉犂耙耕后翻耕可以獲得一年生和多年生牧草較高的干草產量。在这种情况下，由于

在生草土耕作的方法不同时播种牧草的產量　表 9

（公担/公頃）

生草土耕作的主要方法	箭筈豌豆—燕麥混合牧草的干草	多年生牧草利用的年份			三年的平均產量
		第一年	第二年	第三年	
用圓盤耙耕耘生草土……	14.5	35.7	42	43.8	40.5
翻耕和圓盤耙耙地………	28	53.4	48	42.1	47.7
旋轉犂犂耕一次，翻耕和圓盤耙耙地……………	31	58.5	50	43.6	50.7
未改良的天然刈草地……	6.5	7.5	8.2	7.0	7.3

天然生草土的有机物分解良好，創造了适合播种牧草的生長条件。

用圓盤耙表面耕耘生草土后加速建立草地的方法是值得注意的。在这种情况下干草的產量几乎比未改良的刈草地高五倍。这种改良方法在草層放牧利用时具有重大的經济意义。在这种情况下放牧牲畜可以在改良后的第二年开始。由于生草土的彈性，此处的生草土沒有被牲畜破坏的危險。在普斯可夫省普留斯克区（格里夫西沃國营農場）馬洛伊——庫列伊河水泛地的中位浸水草地上，同样獲得加速建立草地的良好結果。在六月中无复盖播种在荒地初翻地上的多年生牧草，在播种当年每公頃獲得干草 30—35 公担，以后四年为 70—50 公担。

在干谷地上加速建立草地也產生良好的結果。例如根据列宁格勒省農業試驗站的材料（И. И. 阿斯塔合夫），当多年生牧草播种在剷除灰赤楊叢林的强灰化壤土的地段上时，四年平均獲得放牧飼料折合成干草每公頃为 40—45 公担。

在施磷鉀肥和用鋼軌耙配合圓盤耙表面耕耘生草土后播

种多年生牧草（紅三叶草和猫尾草）。

为了改善集体農庄和國營農場的飼料基地应該在飼料輪作，以及輪作以外广泛实行加速建立草地。我們的社会主义農業具有强大的草地机器和農具，同时过渡到草地經營的培育管理可以在短期內实現。生產力低的飼料地的治本改良目前已沒有特殊的困难了。

各种类型的飼料地加速建立草地时，建立播种草地和牧地的農业技术具有自己的特点。

已有的試驗資料和生產上的資料使我們能够推荐表10中所指出的加速建立草地的各种方法。

加速建立草地可以在春季利用保护作物或于六月底至七月初不用保护作物來進行，以及于八月在冬季作物保护下進行。

在主要类型的草地和沼澤地上于飼料輪作中加速建立草地的方法方案 **表10**

草地和沼澤地的类型与組別	加速建立草地的方法步驟
腐植質層薄，沒有生長灌木或生長少量灌木的正常干谷地；土壤是灰化的輕壤土。	生長灌木地区的清除。每公頃施磷灰石粉5—6公担氯化鉀1公担和泥炭堆肥15—20噸。用鋼軌耙配合圓盤耙和釘齒耙耕耘生草土。播种混合牧草：每公頃紅三叶草4公斤，粉花三叶草4公斤，猫尾草6公斤和草狐茅8公斤。
生長灰赤楊的正常干谷地、土壤是弱灰化的中壤土或輕壤土。	培育第一年。用灌木沼澤犂把灌木翻入土內，每公頃施磷灰石粉5—6公担和氯化鉀0.7—0.8公担。用重圓盤

	耙切碎墢片。播种一年生飼料混合牧草或谷类作物。作物收穫后用重圓盤耙進行秋季松土。 培育第二年，每公頃施过磷酸鈣 3 公担和氯化鉀0.7—0.8公担。播种复蓋作物和多年生牧草。混合牧草的組成：每公頃紅三叶草 5 公斤，粉花三叶草 3 公斤，猫尾草 5 公斤，草狐茅 8 公斤和雞脚草 5 公斤。
生長小樹（赤楊、歐洲山楊和其他樹种）的正常干谷地和水分暫时过多的干谷地；土壤与以上情况一样。	培育第一年。用灌木劇除机劇除灌木和小樹，收集經济用材，用灌木摟集机將枯枝摟成長躊，燒掉枯枝并將草木灰攤散。用鋼軌耙耕耘生草土。收集挖出來的樹樁和樹根，以及石塊和漂石。用灌木沼澤犂翻耕和用重圓盤耙切碎墢片。每公頃施磷灰石粉 5—6 公担和氯化鉀 0.7—0.8公担。播种一年生飼料混合牧草或谷类作物。收成收穫后進行秋翻。 培育第二年。春季用齒耙和圓盤耙耙地。播种复蓋作物和多年生牧草。每公頃施过磷酸鈣 3 公担和氯化鉀 1 公担。
开闊的低窪地草地；土壤是暗色的有机物丰富的土壤。	a)排水，用灌木——沼澤犁秋季耕翻，春季用重圓盤耙切碎墢片和在播种前耙地。播种复蓋作物和多年生牧草。每公頃施过磷酸鈣3—3.5公担；氯化鉀 1 公担。混合牧草的組成：每公頃紅三叶草 4 公斤，粉花三叶草 4 公斤，猫尾草 4 公斤，草狐茅 6 公斤

	和看麦娘 8 公斤。 б)排水，秋季用旋轉犁耕地 1—2 次，春季用旋轉犁耕地 1 次或用重圓盤耙耙地，鎮压。播种复盖作物和多年生牧草。施肥和混合牧草的組成与“a”項同。
草地同上，但生長大量灌木。	排水，劌除灌木——沼澤犁秋季耕翻，春季用圓盤耙耙碎墢片，并用拖板平整地面。播种复盖作物和多年生牧草的混合牧草。施肥，混合牧草的組成与以上情况一样。
微具生草土与良好腐熟的泥炭的，耕作層沒有埋藏的木材的低洼沼澤地和自然性質接近它的过渡型沼澤地。	a)排水、清除灌木和劌除个别的樹木。秋季用旋轉犁耕地 2 次，春季用旋轉犁耕地 1 次或用圓盤耙耙地，鎮压，播种复盖作物和多年生牧草；用中等重的鎮压器鎮压。每公頃施过磷酸鈣3—4公担，氯化鉀1.5—2公担。混合牧草的組成：每公頃紅三叶草 4 公斤，粉花三叶草 3 公斤，猫尾草 6 公斤，草狐茅 6 公斤，看麦娘 7 公斤。 б)排水，清除灌木和劌除个别的樹木。用灌木——沼澤犁秋翻，春季用重圓盤耙切碎墢片，用拖板平整地面(在必要的情况)，播种复盖作物和多年生牧草，播种后用中等重的鎮压器鎮压。施肥和混合牧草的組成与“a”項同。
同以上情况一样的沼澤地，但是被埋藏的木材充	排水，清除灌木和劌除个别的樹木；用鋼軌耙耕耘生草土和收集木材，

窯。	用重圓盤耙 БТД—2.2 秋耕，用拖板平整地面，春季播种前用圓盤耙耙地。播种复盖作物和多年生牧草，播种后用中等重的鎭压器鎭压。施肥与混合牧草的組成与以上情况相同。
中等河和小河水泛地的中位浸水草地。	淸除單独的圓壇型灌木林，用灌木——沼澤犁秋耕，春季用圓盤耙耙碎墢片，播种复盖作物和多年生牧草。每公頃施过磷酸鈣 3 公担，氯化鉀 0.7—0.8公担。混合牧草的組成：每公頃粉花三叶草 5 公斤，猫尾草 5 公斤，草狐茅 6 公斤，无芒雀麥草 8 公斤。

人工草地的管理

管理的方法： 为了保持培育狀态的人工草地与牧地和獲得播种的多年生牧草的高額穩定産量，必須經常管理草地与牧地和遵守利用牧草的一定原則。

（1）排水網的修理，（2）地面平整，（3）整压，（4）牧草的施追肥都屬于播种草地和牧地的管理方法。

排水網的修理： 維持排水網的良好狀态是人工草牧和牧地管理方面的重要工作之一。如果不進行管理，水溝很快便破坏：淤泥淤積，草类叢生，雜物堵塞，不能再進行排水。

为了保持排水溝处于良好狀态必須經常管理它們——淸除雜物、刈去雜草，修理堤坡等。这种工作通常交給負責的

工人，一个这样的工人管理 4—5 公里的大水溝和 20—25 公里的小水溝。修理工要系統地巡視自己的地段，按專門拟定的指導或指南工作。排水設备也要經常視察。

牧地上还应該完善地裝置水溝上的桥、栅欄和飲水場。

地面平整：春季和秋季草地上常出現田鼠丘。为了防止形成田鼠丘应該立刻用施列福拖板弄平。

在比較疏松的泥炭土的牧地上常由于早春和雨期的秋季放牧牲畜而出現不平的現象。为了避免形成小丘，牧地表面必須及时鎮压。進行这項工作最好是在春季。

鎮压：在泥炭土上实行播种草地和牧地的鎮压，不僅是为了弄平地面，而且是为了改善多年生牧草的生活条件。通常在冬季土壤冻結之后，在沼澤草地上看到植物的根露出，在这种情况下为了使植物的根与土壤很好的接触，春季鎮压是很必要的。否則牧草將会感到水分和营养物質的不足。鎮压能提高土壤上層的溫度，特别是在干旱时期。鎮压用重的鎮压器進行（圖 26）。十分潮湿的土壤不应該進行鎮压，因为这样会把土壤压緊和使通气恶化。

豆科牧草的补播：紅三叶草和粉花三叶草在草層中能維持 2—3 年或甚至达到 4 年。在三叶草衰落后，草地的產量便減少，干草質量及其蛋白質含量也下降。为了丰富播种草地和牧地草層中的豆科牧草，在利用多年生牧草的第三至第四年应該重复补播三叶草。

列宁格勒省農業試驗站的試驗（1938—1940 年），在低沼澤的播种草地上补播紅三叶草，干草產量三年平均每公頃增加 5 公担。

在我們的試驗中，当 1950 年在長期利用的牧地上补播紅三叶草时，風干草料每公頃为 68.1 公担，而未补播紅三叶草

时为 57.3 公担。

补播紅三叶草在早春用圓盤播种机進行。每公頃播种 I 級种子 6—8 公斤。

牧草的施追肥：在播种草地上为了獲得高額而穩定的產量必須每年進行表面施肥。停止施用追肥会引起播种草地收穫量的顯著下降(圖43)。



圖 43 追肥对草地收穫量的影响

左——未施追肥　　右——施 И.Р.К 追肥

根据試驗和生產上的資料，可以推荐下面引用的礦物質肥料的大概用量。

1. 在干谷地草地的土壤上，在利用播种牧草的头兩年，当草層中具有許多豆科牧草时，每公頃施过磷酸鈣 1—1.5 公担，和氯化鉀 0.5—0.8 公担。从利用播种草地的第三年起，当牧草用來放牧牲畜时，另外还要施給氮肥（每公頃硝酸銨

1.5—2公担)。

2. 在低窪地草地的暗色土壤上，在利用牧草的头兩年，每公頃施过磷酸鈣1.5—2公担和氯化鉀0.8—1公担。以后各年当放牧利用草層时需要用完全的礦物質肥料，在这种情况下氮肥的用量为每公頃硝酸銨1—2公担。

3. 在低窪沼澤地和接近沼澤的过渡型沼澤地上，草地施肥量为每公頃过磷酸鈣2—3公担和氯化鉀1.5—2公担。

当放牧利用时草層除施以磷鉀外，还施以氮肥，其量为每公頃硝酸銨1—2公担。

4. 在浸水草地的冲積土上，在利用播种牧草的前三四年可以只施磷鉀肥料（每公頃过磷酸鈣2—3公担，氯化鉀0.5—0.8公担），在利用草地的以后各年除施磷鉀肥以外，必須施用氮肥（每公頃硝酸銨1—1.5公担）。

播种草地施肥也可采用地方肥料：廐肥液汁每公頃10—15噸，人糞尿（用3—4倍水稀釋）每公頃12—15噸，草木灰在干谷地草地和低窪地草地上每公頃6—9公担，在低窪沼澤地和过渡型沼澤地以及低窪地草地上每公頃8—12公担。

在長期的播种草地和牧地上也可以表面施用堆肥和廐肥。

在建立草地的地区上放牧的开始：在无复盖播种牧草或發育良好的复盖播种牧草的当年可以刈割作为青飼料补充喂飼或制备青貯料。刈割应在寒霜到來前3—4周內進行。牧草生長的第一年通常不允許放牧牲畜。在干谷地的土地上放牧可以在播种牧草的第二年开始。例如在列宁格勒省農業試驗站的試驗中，放牧开始的日期不同，在干谷地的条件下，重新建立草地的地区三年的干草平均產量如下（公担/公頃）。

利用牧草的第一年春季放牧…………………………………29.0
利用牧草的第一年刈制干草和秋季放牧…………………39.6
利用牧草的第二年刈制干草和秋季放牧…………………36.0

从上面的材料看出，当加速利用播种牧草放牧时（利用第一年自春季或自秋季放飼），飼料地獲得的草料比兩年內刈制干草而后放牧多8.3—11%。这就說明了生長一二年的牧草在放飼后嫩枝的恢复和再生性能比老草要高。

在泥炭分解良好的沼澤地上，建立草地的地区放牧牲畜应該在生草土足够巩固之后开始。通常这种情况在播种的牧草头兩年內用來刈制干草之后就能达到。在个别情况下，例如在生草土表面耕作后建立草地时，該地区用來放牧可以在牧草生長的第二年开始。

当播种的牧草用來放牧时，必須嚴格遵守合理放牧的主要原則。这些原則如下：（1）在早春当牧草还未充分生長和晚秋时不放牧牲畜；（2）确定分区放牧制度；（3）計算正常的牧地載畜量；（4）刈割未采食掉的牧草和攤平放牧后遺留在牧地上的畜糞。

草地林園牧地的建立

1941年5月29日苏联人民委員会的决議“关于增加集体農庄畜牧業的飼料的措施”指出了“允許集体農庄取得区森林分局的同意進行透光伐，稀疏森林刈草地和牧地，并随后管理这些地区，而在沒有森林經营和护田作用的森林中進行大片的伐除，并随后加速培育和建立刈草地和牧地。進行林地清理和伐除的集体農庄可以不用現金，而以木材來支付”。

經驗和实踐証明，單独只進行森林刈草地和牧地的透光伐，其產量就能提高許多倍。例如在列宁格勒省農業試驗站的農場中，70%的灌木林牧地透光伐提高牧草產量3.5倍，而80%的透光伐提高4.2倍。

藉透光伐改良的森林牧地称为林園牧地。林園牧地的类型可分为分散型、圓壇型和舞台型。

在分散型中稀疏的林木在牧地上很均勻地分配。透光伐只伐除灌木、大樹，而保留較有价値的樹种。

樹种对分散型的林園牧地的收穫量具有重大的意义。不同的樹种在其樹冠和根系的結構方面，在獲取土中营养物質的量方面都是不同的。因此在不同樹种的林冠下草本植被的發育条件也極其不同。

在西北部地区的森林牧地上最普通的樹种有樺樹、欧洲山楊、灰赤楊、云杉。这些樹种中一种占优势的分散型林園獲得的產量不同。例如根据我們的观察，在列宁格勒省的集体農庄中，不同的分散型林園在同样的生長地条件下獲得了表11中所援引的產量。

分散型林園干草的產量(公担/公頃)　　表11

优势樹种	区		号	
	1	2	3	4
灰赤楊	13.7	—	13.8	8.7
欧洲山楊与樺樹混合	—	8.8	—	—
樺樹	10.2	7.8	—	—
云杉	—	—	8.5	6.4

引証的材料証明，灰赤楊优势的林園草地的牧草產量比樺樹和云杉优势的產量要高。这是由于灰赤楊的生物学特性

所引起的。已經确定，灰赤楊是固氮植物。在它的根上具有能利用大气氮的微生物所形成的根瘤。灰赤楊好像豆科植物一样，对提高土壤肥力發生良好的影响。樺樹、欧洲山楊和云杉沒有这种特性。因此生長灰赤楊的地方比樺樹林和云杉林等是建立人工牧地的最有价值的对象。樹林透光的程度对林園牧地的收穫量也發生很大的影响。1937年—1940年在森林牧地上我們所進行的試驗結果列入表 12 中。

不同类型的森林牧地的干草產量　　表12

牧地类型	干草產量	
	公担/公頃	百分比
开闊的曠地……………………	37.3	100
均勻稀疏的林園：		
樹冠占面積的30%……………	29.9	80
樹冠占面積的15%……………	31.7	85

从表12中的材料可以看出，完全透光伐的地方牧草發育最好。同样决不可忘記，木本植物是造成畜牧業很大損害的有害昆虫（壁蝨、牛虻、蝇等）的生長地。因此在开墾森林地作为牧地时应适当地安置开闊的牧地。在这种情况下，在夏季水分不足的干谷地建議保留不寬的林帶(屏障)，这种林帶在冬季能够集雪，而夏季能節制吹干土壤的热風的力量。此外森林屏障可作为牧地各分牧区間的良好的天然界限。

为了开闢小樹和灌木与高大樹木地段交錯的林地組織人工牧地应該建立圓壇型的林園牧地。在这些林園中各个开闊的曠地与有价值的木材林的地段互相更替。藉成片地伐除灌木和小樹來建立开闊的森林曠地，而在透光伐的森林地段進

行必要的森林培育措施，并且不允許放牧牲畜。

当林地变为牧地时，舞台型和圓壇型是林園牧地的最有前途的类型。合理地建立这些林園牧地应遵守一系列的措施，其中最主要的是：（1）在舞台型和圓壇型的林園中剷除木本植物可以用灌木剷除机進行，（2）开闊的曠地为了播种多年生牧草允許使用机械化拖拉机耕耘生草土，（3）在开闊的曠地上可以使用机器和農具管理生草土和牧地草層。

在分散型的林園中剷除灌木和管理牧地工作的机械化几乎是不可能的，因为牧地上分散的樹木妨礙机械化工作。

为了建立高生產力的林園牧地只限于林地的剷除灌木和透光伐是不够的。这样建立的和沒有适当管理被利用的牧地的特点就是生產力比較低（一公頃600—800飼料單位）。

社会主义農業向草地牧地地区提出了无比高的，一定要充分解决我國高生產力的畜牧業問題的要求。

在建立人工草地林園牧地时，除了剷除灌木以外，必須实行下列几項工作：（1）清除地面的細枝和枯枝，（2）表面燒荒，（3）耕耘生草土，（4）播种多年生牧草，（5）施肥。

在用灌木剷除机切断灌木和小樹以后，經济用材（薪材、小圓木等）应收集起來，細枝和枯枝搜集成堆，并且燒掉，同时也要進行生草土的表面灼燒。在这种情况下干燥的木本植物可以作为"燃燒物質"。为了避免燒尽生草土，生草土的灼燒应該在早春土壤还潮湿的时候進行。進行灼燒应委托給有經驗的負責的人員，輕微的表面灼燒对丰富土壤植物营养元素具有良好的影响。

剷除过稀疏的和中等密度的森林灌木的，土壤有机物不丰富的地段，在灼燒后仔細地用鋼軌耙和圓盤耙耕耘。耙地前地段上施无机肥料。在灰化土的干谷地上使用磷灰石粉

（每公頃5—6 公担）和氯化鉀（每公頃0.7—1 公担）。酸性土壤必須施用石灰（每公頃施石灰 2—3 噸）。在弱酸性或呈中性反应的土壤上施过磷酸鈣（每公頃 3—4 公担）和氯化鉀（每公頃 0.7—1 公担）。为了改善土壤中的生物学过程建議每公頃施廐肥或堆肥 10—15 噸。为了建立草地可以利用下列的混合牧草：紅三叶草 6—8 公斤/公頃，猫尾草 6—8 公斤/公頃，草狐茅 8—12 公斤/公頃。也可以采用比較复雜的混合牧草：紅三叶草 4—5 公斤/公頃，白三叶草 3—4 公斤/公頃，猫尾草 5—6 公斤/公頃，草狐茅 6—7 公斤/公頃和草原莓系 4—6 公斤/公頃。

当用重耙表面耕耘生草土时，用撒播法播种多年生牧草。为了这个目的利用化学肥料施肥机或无开溝器的普通的谷物播种机。种子用輕耙复土，并鎮压。每年早春和在第二年放飼后每公頃施硝酸銨 0.75—1 公担，同时每隔一年的早春每公頃施过磷酸鈣 1.5—2 公担和氯化鉀 0.5—0.6 公担。当三叶草衰退时，在早春每公頃又补播三叶草 6—8 公斤。

改良的草地林園牧地能獲得高的生產力，例如在列宁格勒省試驗站的農場中，除掉森林而建立的改良牧地若干年來平均每公頃獲得風干的干草 45 公担或青草 150 公担，而在改良前每公頃只獲得青草 15—20 公担。

在改良的牧地上播种的多年生牧草（紅三叶草和猫尾草）是主要的草層成分（表 13）。

应該指出，当每年放飼四次时紅三叶草能很好地在草層中保持 4—5 年。

补播多年生牧草和使用肥料能提高牧地牧草中的营养物質的含量，特别是蛋白質（表 14）。

同样很重要，在改良的牧地上放牧牲畜也可在進行改良

草地林園牧地的草層的植物学成分(重量百分比)　表13

植物的种和类	施肥、耙地和补播紅三叶草与猫尾草	不施肥和补播牧草
紅三叶草	28.1	3.9
其他的豆科植物	0.9	3.8
猫尾草	34.6	—
非播种的禾本科植物	27.6	56.7
雜类草和薹草	8.4	35.6

牧地牧草生長期內平均的粗蛋白質含量　表14

試驗处理	絕对干物質中蛋白質的含量(百分比)	粗蛋白質的总量(公担/公頃)
未补播牧草和施肥	14.71	4.10
施肥、耙地和补播紅三叶草与猫尾草	19.77	8.73

的当年秋季开始。当合理地組織放牧时，該处沒有因牲畜而破坏生草土的危險，因为生草土具有足够的結实性。

当复有稀疏的灌木和小樹的地段進行清除时，而草層中具有有价值的牧草（苺系、翦股穎、紅狐茅、白三叶草等），那麽只应該在裸露的地方补播牧草。为了獲得牧地牧草的高額而穩定的產量，这些地段应該施肥。

草地和牧地的治标改良

草地管理的方法

为了提高天然草地和牧地的收穫量必須經常的和仔細的

管理草地和牧地。如果不進行管理，有价值的草地草类便退化了，讓位給对生長条件要求不嚴的，沒有价值的草类。草地和牧地对改良和管理是極其敏感的，如此可以得到很好的產量。例如在布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和國，高尔柯夫省、土尔斯克省和其他省份的某些集体農庄中草地經营先進者对自己的草地实行很好的管理，在天然刈草地上每公頃獲得干草 80—90 公担或更多。農業技朮綜合措施的采用与草地合理利用制度相結合是草地經营先進者的工作特点。

草地和牧地的管理方法可以分成下列几种：

1)水分狀况的改善。

2)最簡單的培育技朮措施（灌木的剷除，地面的平整等）

3)農業技朮方法（耙地、施肥、补播牧草等）。

在土壤水分和空气滲透良好的草地和牧地上，在生草土不稠密的草地和牧地上，在具有大量有价值的牧草的（甚至它們在草層中处于被抑制的狀态）草地和牧地上，進行这些綜合措施是适合的。未沼澤化的水泛地和低窪地草地，干谷地草地的某些类型都屬于这样的草地和牧地。

水分狀况的改善

无数次研究証明，当土粒間的空隙 70—80% 为水分充滿，而其余 20—30% 为空气充滿的时候，草地草类生長得最好。当土壤中水分过多时，使空气進入土壤困难，因此供給植物根的氧气就不足了。在这种情况下有价値的牧草便逐漸消失，并且为能忍受过多水分的薹屬、灯心草屬和其他植物代替。水分不足也惡劣地影响草地草类的生長。

在苏联欧洲部分的西北部地区大气降水的水量通常超过

水分蒸發的消耗。因此在閉塞的平地、低地、凹地上，發生地表逕流或深入底土困难，造成了暫时的或經常的水分过多。

在接連坡地的地段上聚集了造成水分暫时过多的雪水和雨水，可以用橫过坡地建筑所謂“攔水渠”或“山上”水溝的方法來排水。由于沒有逕流，藉助于适合当地特点修筑比較稀疏的水渠網來排除聚集在該地段上的水。用小渠或小溝从單独的窪地上排水。

經常患水分过多的草地，为了降低地下水水位需要强烈地排水。如果要强烈地排水应該采用草地的治本改良，治本改良主要是在草地牧地飼料輪作中建立人工的（播种的）刈草地和放牧地的基礎。

簡單的培育技术措施

灌木的剷除　西北部地区的大部分草地和牧地生長着灌木和小樹。灌木占据着有用的地面，并且使干草收穫和管理生草土及草層的机械化工作困难。因此剷除灌木是提高天然飼料地生產力的最重要的措施。

通常在灌木占据的面積不大(10—15%)和分布稀疏的情况下，改良刈草地和放牧地的秩序在未翻耕时就進行灌木和小樹的剷除工作，如果生長灌木和小樹的面積很大，那麼用灌木剷除机進行，然后進行草地的治本改良，因为要不然的話地面上迅速地又会生長起灌木來。

稀疏的灌木可以用鋼索和鈎直接以拖拉机曳引來消除。用鋼索繞成圈圍住几棵灌木，連根拔出。

小的灌木和樹樁也可以用C—60或C—65拖拉机曳引鋼軌耙來除去。

目前中央林業科学研究所（H.E. 捷卡托夫）已研究出一种防止灌木的化学方法。在夏天的时候用除莠剂溶液：2,4—ДУ、2M—4X、氯酸鈣、氯酸鉀和氯酸鈉噴射在灌木上。在用任何一种除莠剂噴射以后闊叶樹种在一年內变干枯了，因此变得很脆、很易用机械消滅。

加特琴斯克区很大的面積上，中央林叶科学研究所進行的試驗証明防止灌木的化学方法效率很高。那里从前生長着稠密的灌木，現在已經生長草类了。

在潮湿的天气还可以用除莠剂与路塵或其他材料的混合物撒在灌木上。防止灌木和小樹的化学方法在草地和牧地的治标与治本改良时具有很大的实踐意义。在大面積上采用航空法來噴射和撒粉是合理的。当噴射生長稠密的和成片灌木时，化学藥品的消費每公頃不超过 100 盧布。

根据列宁格勒省農業試驗站的試驗材料，在正常干谷地上稠密的灰赤楊灌木完全剷除使牧地青草收穫量在几年之內从每公頃18—20公担增加到50—60公担，而当草層施以完全的礦物質肥料时青草產量每公頃达到 146 公担。这样草層为牛利用的百分比，在未施肥的牧地上等于63%，而施肥的牧地上等于 71%。

成片地剷除灌木和小樹在下列地点是不允許的：1)在水泛地上河床沿岸和冲刷地点，这里的森林灌木林防护帶預防草地冲刷和携走泥砂；2)在陡的坡地上和雛谷中为了避免它們的冲刷；3)在極北方的水泛地草地上，这里的草層受着冷風和冻害的影响。在最后一种情况下，如果要剷除草地的灌木应該間隔一定的距离保留防护林帶。这样改善了土壤的温度、水分和营养狀况，其結果提高了草地的收穫量（З.П 薩夫肯納，1952年)。

地面的平整：清除草地地面上的雜物、草丘、漂石、塡平土坑和溝槽是草地經营的培育管理的必須条件。

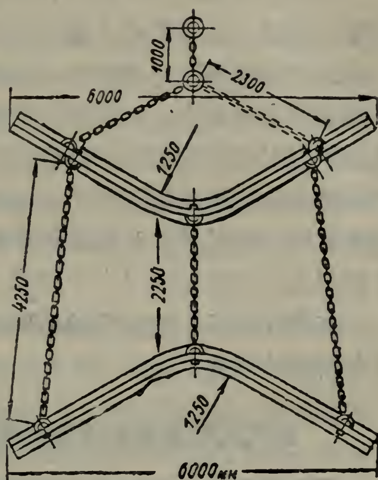


圖 44 鋼軌拖板(俯瞰圖)

鼠丘和螞蟻丘在它們形成的初期，当它們还很疏松的时候最容易弄平，同时采用鋼軌拖板(圖44)或由旧輪圈制的拖板(圖45)很易拋散。

長滿草类的鼠丘和螞蟻丘可以用圓盤耙切碎，随后用鋼軌拖板拖平地面的方法來消滅。如果草丘占据总面積的15—20%以上，那麽草地应实行根本

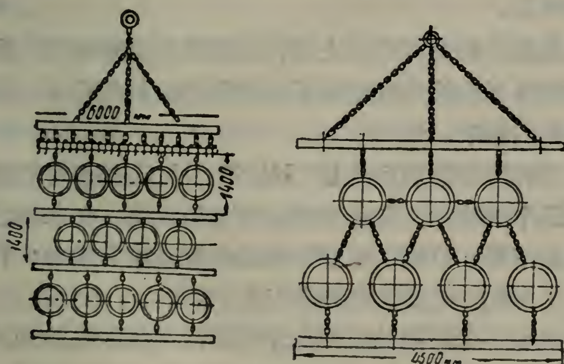


圖 45 剷除鼠丘和畜糞的拖板

左—机引的　　右—馬拉的

的处理（旋轉犂耕地、翻耕等）。

用拖拉机曳引來拔除的方法或用挖掘收集机 Д—210 Б 來除去樹樁。为了收集大塊的石头，我們利用挖掘收集机或把弯曲挖根机 КР—6 裝在万能改良机組 УМАС 上。挖起的石塊裝載在鋼板上，运到路边或地段的边界处。个别大的，拖拉机曳引不动的石塊用爆炸物炸毀或暫时留在原处。由于挖掉樹樁和石塊而留下的土坑应該用土仔細地塡平。遺留在浸水草地上的枯枝和其他雜物在洪水退了以后集成小堆，用作燃料或在当地燒掉（在干燥以后）。

在塡平草丘、除去石塊后所有裸露的地方都要补播經济上有价值的草类。

提高天然草地和牧地收穫量的農業技朮方法

草地的耙地： 耙地成为目前管理草地生草土的方法之一。預料耙地能加强空气進入土壤，也能改善有价值的牧草的發育。一种專門的能切碎坚硬的生草土和梳除苔被的耙已經設計制造。

但是在各种类型草地上進行的許多次試驗証明，在多数情况下如果單独地進行耙地不会表現出良好的結果，甚至会產生很坏的影响。

在森林地帶所進行的和 1940 年为H. C. 柯溜舍可維意綜合的 123 个試驗中，在所有情况下耙地的第一年和第二年青草產量都下降，只有在試驗的第三年產量稍許增加：在浸水草地为 9.9%，在低窪地草地为 8.6%。

耙地的不良影响的原因在于生草土被耙破坏的同时損坏了植物的根系、分蘖節、根頸，因此使草类發育惡化。耙能强烈地拔除淺根植物（苺系屬、鵝股穎屬、某些豆科植物和

雜草），因而草層变稀疏了。特別在進行这一措施的当年耙地会引起產量大大的降低。

但是在某些情况下，草地的耙地是必須的。在水泛地草地上，当其上沉積的淤泥很厚，植被穿过淤泥層十分困难，因此草層变得很稀疏的情况时，耙地是很有利的。在这种情况下当耙地时淤泥層的厚殼被破坏，因而改善了草地草类生長發育的条件。在洪水退落以后，耙地应該很快進行。在草地和牧地上补播草类时，以及在地表施用石灰时为了复盖石灰也采用耙地。

燒草：在去年草層沒有刈割或放飼牲畜不强烈的情况时往往進行地表燒草。在潮湿的草地、沼澤草地上，燒草会提高收穫量，改善草層的品質和刈制干草的条件。例如在列宁格勒省加特琴斯基区列宁集体農庄在水分暫时过多的草地上燒掉老草，收穫量提高25—30%。燒掉老草应該遵守防火的原則，在早春当草类开始再生前土壤还十分潮湿时進行。当燒草过迟时（在草类已开始生長时），这种措施將產生不良的結果。

雜草及有害植物的消滅 天然刈草地和牧地往往生長一些雜草。雜草使飼料地和畜牧業受到很大害处。雜草抑制和自草層中排挤有价值的牧草，遮蔽着它們，奪去了它們的养料和水分。植株高大的粗莖雜草。如密酸模、首活、邪芹、花土当归等，在刈割后干燥很慢，如果沒有干透就堆垛，往往使干草腐敗。有些草类和毒芹、矢車菊、烏头等是有毒植物，如果采食了它們会引起家畜往往死亡的疾病。有些雜草，例如具有强烈的和不喜悅的气味的野葱、蒜头梳娘蒿等作为乳牛的飼料会敗坏乳的味道。

防止刈草地和牧地上的雜草的主要措施是在雜草結籽前

早期刈制干草。如果草層中具有大量小的早熟的雜草，采取早期收割或利用草地放牧，同时刈割未采食掉的草类是适合的。

在草地上合理地組織牲畜的放牧能增加草層中的禾本科草类和清除草地上的雜草。当分区放牧时，在放飼后应該經常地割除雜草。

当草地上具有个别的大的粗莖雜草（密酸模、藜蘆、大戟、香叶芹等）的情况时，藉在土壤中不少于15—20厘米处割断的方法來消滅它們。必須注意，粗莖的雜草在很淺的地方割断更能使其强烈地生長。

高尔可夫省阿尔查馬斯克区的集体農庄庄員为了这个目的發明了一种特殊的農具——刀鏟。根割断得很深能消滅雜草或大大地使雜草虛弱。阿尔查馬斯克的集体農庄庄員在自己的草地上夏季兩次消滅大的雜草(主要是密酸模和藜蘆)。用刀鏟割断的雜草抖掉泥土，自草地上弄走，并將其消滅。为了完全消滅粗莖的雜草在几年內割断雜草要重复進行。

当有大量大的粗莖雜草时建議在夏季內要割除多次。

草类的补播 为了提高天然刈草地和牧地的收穫量及改善草層質量，在个别情况下必須進行有价値牧草的补播。这个措施在下列地区能產生良好的結果：(1)在剷除生長濃密的灌木、除去草丘和平整地面后由草層中裸露出來的地区；(2)不可能采取翻耕的治本改良的地区（坡地、雛谷等）。在刈草地和牧地的复雜的草層中补播草类是不适合的。

为了补播的草类顺利地發育必須合理地疏松土壤表面和進行施肥。对于粘土和壤土的表面耕作利用重耙，輕砂壤土和砂土可以用釘齒耙耕作。使用地方肥料和礦物質肥料，此外酸性灰化土須要施用石灰。

为了补播草类采用豆科牧草和發育較快的上繁禾本科牧草的混合牧草：每公頃紅三叶草——4—5公斤，粉花三叶草——3—4公斤，猫尾草——6—8公斤，草狐茅——8—10公斤。多年生牧草与一年生牧草（箭筈豌豆与燕麥）的种子一起進行补播是适合的。补播要在早春進行。一年生牧草和多年生牧草共同在早春补播，在当年就能產生濃厚的草層。在第一次收割前箭筈豌豆——燕麥混合牧草發育茂盛，而至第二次收割前多年生牧草發育茂盛。改良的草地在第二年根据需要草类用來放牧或收割干草。

天然草地和牧地的施肥

施肥是草地和牧地獲得高額產量的重要農業技术措施之一。草地經营先進工作者所獲得的高額產量，虽然不是唯一的，但頗大的成分是基于正确地使用礦物質肥料和地方肥料（廐肥、堆肥、廐肥液汁等）。

当草地和牧地上進行施肥时必須攷慮B.P.威廉士院士关于植物施肥制度的任务的指示。B.P.威廉士寫道"施肥制度的任务在于恢复土壤中所必須的营养元素的蓄積量，因为每种作物都从土壤中吸收一些植物的灰分养料和氮素养料，在于調節肥沃性的化学条件"。B.P.威廉士同样指出营养不但对植物，而且对居住在土壤中的无数微生物都是必要的。"我們必須同样地营养这些微生物，因为不然的話它們就变成高等植物的拮抗体。因此必須記住，微生物都是非自营的，也就是为了自己的营养需要有机物，因此礦物質肥料和有机肥料具有同等的重要性" *。

*B.P.威廉士著：土壤学。1946年

无論在拟定天然飼料地的或草地牧地輪作中的施肥制度时，B.P.威廉士院士的这些指示应該作为指導。

各种肥料和配合肥料的效率依草地类型、土壤水分狀况、農業技朮制度等而定。

礦物質肥料对草地的效率

草地上使用礦物質肥料能提高草的收穫量1—1.5倍。例如根据列宁格勒省試驗站（Г.И.查波尔斯基1941年）的通报，在列宁格勒省和其隣近諸省的各种类型的天然草地上表面施肥时獲得的草地草类的干草產量列入表15中。

礦物質肥料对天然草地收穫量的影响　　表15

草地类型	試驗次数	干草的平均產量　公担/公頃				
		未施肥	施肥			
			PK	ИK	ИP	ИPK
干谷地草地	20	18.3	25.8	35.0	42.5	47.4
低窪地草地	12	20.4	32.4	36.8	39.8	48.0
水泛地草地	16	26.7	36.4	40.2	45.9	51.2
沼澤草地(播种的)	3	29.7	59.9	46.2	60.6	68.4

試驗的材料証明，使用礦物質肥料在施肥当年產量便顯著增加。在大陸草地和水泛地上，虽然后者由于河流泛濫时淤泥沉積具有大量可被利用的营养物質的蓄積，但肥效的效率都很大。

在很多試驗中研究了礦物質肥料的效力和后效。試驗的結果能够很充分地鑑定各种类型的天然草地上主要营养元素的效率。这些研究的材料列入表16中。

由于各种肥料干草產量(公担/公頃)的增加　　表16

(三年內的总和)

草地类型	鉀肥	磷酸鹽肥	氮肥
干谷地草地	8.6	24.0	20.8
水泛地草地	8.6	15.5	18.4
低窪地草地	15.2	24.8	15.5
沼澤地草地(播种的)	20.0	5.7	7.2

从上表可以看出，干谷地草地最需要氮和磷。鉀的效力在这里表現得比較弱，因此引起土壤中这种元素的大量蓄積。水泛地草地首先需要氮，其次是磷，鉀的需要量不大。低窪地草地首先需要磷，这种草地对鉀的需要量很高，对氮的需要量也大，但是这类草地的多数类型施氮并沒有决定性的意义。沼澤地需要鉀和磷，氮的效力表現極弱。熟化的泥炭沼澤地蓄積有大量特别活动的天然氮素。

鈣是植物重要营养元素之一。豆科植物（三叶草、苜蓿等）需要鈣特别多。研究証明，在低窪地草地和低窪沼澤地上除了少数以外施用石灰是不需要的。这些草地的土壤具有大量鈣的蓄積。水泛地也表現出对鈣的需要量最小。干谷地草地在多数情况下是缺乏鈣的，因此需要施用石灰，草地上到处生長甘松茅、米芒、林萎陵菜、草地切落草、黃花草、欧翦股穎和狗翦股穎通常是土壤酸度过大的外表特征。

施肥会引起草地草層的植物成分的很大变化。根据表17可以判断这些变化的特性。在表17中提供了列宁格勒省和其相隣諸省的干谷地草地和水泛草地草層的多次分析的結果。

礦物質肥料对干谷地草地和浸水草地的草層的植物学成份的影响　　表17

試驗的处理	草層中的含量　（百分比）			
	豆　科	禾本科	雜类草	莎草科
未施肥	8.1	45.2	35.3	11.4
施 PK	24.9	45.6	23.1	6.4
施NPK	11.3	64.5	16.9	7.3

由此可見，在施肥时草層中經济方面价值小的植物——雜类草和莎草科草的数量顯著減少。施肥能創造草地上豆科和禾本科草类發育的良好条件。在这种情况下磷鉀肥能提高草層中豆科草类的含量，而氮肥能提高禾本科草类的含量。因此在草層中豆科草类（虽然發育不好）含量多的刈草地上使用磷鉀肥是适合的。在牧地上氮和磷鉀同时使用是極重要的。

草層在生長期內通常是接連多次放牧牲畜，因此从土壤中植物营养元素，特別是氮加緊的消耗。应該指出，在牧地上施氮肥不但对禾本科草类，而且对豆科草类生長也良好。在牧地上正确利用时，草層不应該达到很大的高度（不高于20—25厘米），同时在这些条件下豆科草类为了自己的生長要有充分地光綫。在时常刈割草層的情况时也能观察到类似的現象。

施肥也能改善草層的化学成份。例如根据列宁格勒省農業試驗的材料，在施肥的情况下干草的化学成分發生变化，如表18中所指出的。

礦物質肥料对干草化学成份的影响　　表18

試驗的处理	干草含有(百分比)		
	粗灰分	粗蛋白質	純蛋白質
未施肥	7.74	9.43	8.21
施 P.K.	8.71	12.29	9.22
施 И.P.K.	8.98	17.33	12.49

由于土壤中大量的植物营养元素每年消耗（被草类利用），因而草地缺乏易被利用的营养物質是天然草地和牧地收穫量低的原因之一。根据列宁格勒省農業試驗站的材料，从禾本科——雜类草草地上每公頃收穫干草50公担須从土壤中拿走：氮85公斤，磷32公斤，鉀90公斤，鈣73公斤，总共280公斤。統計証明，冬小麥当每公頃收穫29公担籽实和40公担藁稈时从土壤中拿走：氮67.7公斤，磷28公斤，鉀48.5公斤，鈣12.1公斤，总共156.3公斤。一公担小麥的收穫物从土壤中拿走2.4公斤营养物質，而一公担干草为5.6公斤，即大一倍。草地草类需要氮、鉀、鈣特别多。

草地和牧地的施肥能獲得草类高額而穩定的產量，同时防止了它們的退化。在一定的方式和次序下对草地和牧地的施肥制度应該是礦物質肥料和有机肥料配合使用。

在具有良好的团粒性質的土壤上礦物質肥料的效力表現最充分。在天然草地和牧地上主要藉定期使用有机肥料（堆肥、廐肥等）的方法最近也有成就。

有机肥料能改善土壤的生物学性質和生理性質，由于这样創造了使用礦物質肥料的良好条件。在草地和牧地上使用不同种类和类型的肥料时我們研究了它們的效率。

氮肥　氮肥与提高草地和牧地收穫量的可能性是有很大关系的。禾本科草类对氮肥是極需要的。豆科草类使用氮肥也有良好的反应，特别是当豆科草类的根上根瘤菌發育很坏的时候。但是在豆科草类很丰富的草地上（如果豆科草类多于20%）使用氮肥总是不适合的。氮肥能使禾本科草类發育茂盛，在这种情况下豆科草类受到抑制，并且从草層中被排挤掉。

在禾本科草層的草地上，在缺乏氮的土壤中使用氮肥比較合理。在牧地上使用氮肥时特别重要，因为这样能顯著提高牧地的生產力。当農場中刈草地的面積不足，并且必須依靠它獲得大量干草时，在刈草地上使用氮肥也很重要。使用氮肥能使收割一次的草地变为收割兩次的草地。

氮的硝酸化合物和氮化物对刈草地和牧地能產生最好的效果。例如列宁格勒省農業試驗站在播种后第五年的干谷地草地上使用各种类型的氮肥的試驗中獲得了表 19 中援引的

各种类型的氮肥对干谷地播种的草类產量的影响　表19

指数	未施肥	PK	在施 PK 的基礎上施氮素45公斤/公頃				
			智硝利石	挪硝威石	硫酸銨	氰胺	尿素
干草產量（公担/公頃）	24.4	29.1	51.0	52.0	48.6	39.4	42.8
產量的增加額（公担/公頃）	—	—	21.9	22.9	19.5	10.3	13.7
產量的增加額（百分比）	—	—	75.3	78.7	67.0	35.4	47.1

材料。

在各种类型的氮肥中，硝石產生的干草增加額最大，硫酸銨按照它的效力稍次于硝石，尿素和氰胺的效力最差。必須指出，長期的使用硫酸銨会引起土壤石灰的日益貧乏。当使用硝酸銨时土壤也会顯著地酸化。为了消滅这种現象土壤可以施用石灰或者將肥料与石灰粉或熟石灰混合使其本身中和。每 100 公斤硫酸銨用上述材料 120 公斤，而 100 公斤硝酸銨用 70 公斤。

在列宁格勒省農業試驗站的一系列試驗中对施入土壤中不同数量的氮進行了試驗。試驗在禾本科——雜类草——豆科草層的天然干谷地草地上和禾本科——雜类草草層的浸水草地上進行。在干谷地草地上是在施过磷酸鈣的基礎上施入硫酸銨，而在浸水草地上是在施磷鉀肥料的基礎上施入智利硝石。

試驗的結果列入表 20 中。

表面施入不同数量的氮对天然草地收穫量的影响　表20

指　　数	干谷地草地				浸水草地			
	无氮	氮的量 公斤/公頃			无氮	氮的量 公斤/公頃		
		30	60	90		30	60	90
干草產量(公担/公頃)	19.8	28.0	37.7	38.5	28.8	35.0	40.4	45.2
產量增加額(公担/公頃)	—	8.8	17.9	18.7	—	6.8	16.4	10.4
產量增加額(百分比)	—	44.4	90.4	94.4	—	23.6	56,9	56.9
一公斤氮的干草增加額(公斤)	—	29.3	29.8	20.3	—	22.7	13.7	13.7

在干谷地草地上一公斤氮的干草增加額是20—30公斤或

根据氮量一公担硫酸銨獲得4.2—6公担的干草增加額。在浸水草地上一公斤氮的干草增加額是14—23公斤或每公担硝石獲得2.2—3.6公担干草。

无論硝酸态或氨态氮肥在施肥的当年就能充分地被利用，它們的后效是不大的。为了獲得高額穩定的產量必須每年施入氮肥。

磷酸肥料 为了草地和牧地施肥可以利用过磷酸鈣、湯姆斯磷肥、磷灰石粉等。

当草地表面施肥时磷酸肥料的效力是很高的。根据在列宁格勒省、普斯可夫省和諾夫哥罗得省的試驗材料，在各种草地类型上由于使用磷酸肥料獲得下列的干草增加額(П. И. 罗馬舍夫1949)：在干谷地草地上11个試驗的平均数每公頃增加8.2公担，在低窪地草地上12个試驗的平均数每公頃增加16.5公担，在短期泛濫的草地上13个試驗的平均数每公頃增加13.1公担。在低窪沼澤地的和过渡型沼澤地的播种草地上使用磷酸肥料的干草增加額从11个試驗中的平均数每公頃为15—19.6公担。

我們的試驗在具有弱灰化的砂壤土的小河河床上的播种草地上，由于磷酸肥料產量獲得很大的增加。例如在表面施肥时干草的產量如下（公担/公頃）：

未施肥……………………………………………………39.5
施氮—鉀肥料………………………………………………52.3
施完全的礦物質肥料………………………………………73.0
由于磷酸肥料的增加額……………………………………20.7

列宁格勒省試驗站（1938—1939年）的試驗在对各种类型的磷酸肥料作比較試驗时獲得表21中援引的材料。

在酸性土壤的湿潤的干谷地上湯姆斯磷肥產生良好的效

在草地表面施肥时各种类型的磷酸肥料的效率比較(兩年內的平均)　表21

肥料	干草的產量 公担/公頃	
	在湿潤的干谷地上 (P^H 4.8)	在浸水草地上 (P^H 6)
未施磷酸肥料	8.5	28.7
过磷酸鈣	12.8	33.5
湯姆斯磷肥	14.6	32.1
磷灰石粉(兩倍的 P_2O_5 量)	12.4	30.7

果。在小河水泛地的浸水草地上过磷酸鈣和湯姆斯磷肥的效力相差不大，并且比磷灰石粉高。

磷酸肥料能提高由禾本科、豆科和雜类草混合組成的草地草層中豆科含量的百分比。例如在磷酸肥料的同一个試驗中，在湿潤的干谷地上豆科和禾本科草类的含量（百分比）为：

未施肥……………………………豆科 3.5，禾本科53.3
施过磷酸鈣…………………………豆科11.5，禾本科54.8
施湯姆斯磷肥………………………豆科 8.3，禾本科48.3

当施用磷酸时草地草層中豆科草类百分比的增大，Д. H. 普梁尼施尼可夫院士用下面方法解釋："禾本科只有在土壤中可給态氮的含量达到一定的范圍时能影响施入的磷酸，同样豆科就沒有这样的范圍，这就使防止豆科生存的机会比在磷酸鹽施入前变得比禾本科大"。

磷酸肥料的效力不但在施用当年能观察到，而且在以后数年都能观察到。湯姆斯磷肥和磷灰石粉（是一种溶解很慢的磷酸鹽）的后效特别長，并且它們的施用量比过磷酸鈣

大。

在鹽基未飽和的灰化的沼澤土（泥炭——灰化土）分布广泛的森林地帶的刈草地和牧地上，湯姆斯磷肥和磷灰石粉是極有价值的肥料。除了磷酸以外这些肥料含有大量鈣。使用它們能改良土壤反应，加强硝化作用的过程。

湯姆斯磷肥还含有少量鎂和錳，在泥炭土和貧瘠的砂土上鎂和錳作为植物的营养元素具有意义（Д.Н. 普梁尼施尼可夫）。

鉀肥 在刈草地和牧地上各种类型的鉀肥（鉀鹽、氯化鉀、硫酸鉀、鉀石鹽等）可以有成效地使用。鉀的化合物对草地草类沒有特殊意义。

根据在列宁格勒省、諾夫哥罗得省和普斯可夫省進行的許多試驗材料，由于在天然草地上施用鉀肥獲得下列的干草增加額（公担/公頃）：正常干谷地6.1，湿潤的干谷地9.8，低窪地草地12.2，疏干的低窪沼澤地17.0，小河水泛地上的浸水草地5.9。

从列举的材料中可以看出，在低窪地草地和湿潤的干谷地上施用鉀肥时能獲得較好的結果。

在疏干的低窪沼澤地的条件下播种草地上鉀的效力表現更高。例如列宁格勒省農業試驗站的一个試驗，在低窪沼澤地上每公頃草类表面施用百分之四十的鉀鹽三公担与过磷酸鈣（3公担/公頃）配合獲得下面的結果：

未施鉀与过磷酸鈣……………………47.2公担/公頃 干草
施过磷酸鈣和鉀鹽……………………91.8公担/公頃 干草

在草地上施用鉀肥能加强有价值的禾本科和豆科草类的發育。但是在施用这些肥料时要考慮，湿的鉀鹽（鉀石鹽、光鹵石）含有大量的氯。禾本科草类实际上不感到氯的有害

作用，但是豆科草类受它的損害。氯的不良作用是由于三叶草的根直接中毒，或者是因为藉助于氯使土壤中有害的鋁活动。氯对于豆科植物根上的根瘤菌的發育也發生有害的影响。因此当草層中存在大量豆科草类时使用不含氯的硫酸鉀或含氯很少的氯化鉀是比較适合的。

磷、鉀肥料 磷肥和鉀肥一起使用比它們單独使用能產生良好的效果。根据在列宁格勒省、普斯可夫省和諾夫哥罗得省進行的試驗材料，当表面施用磷鉀肥时獲得了干草的增加額：在干谷地草地上（94个試驗的平均）每公頃为10.3—12.1公担，在低窪地草地上（21个試驗的平均）每公頃为13.7公担，在疏干的低窪沼澤地上（51个試驗的平均）每公頃为18.4—28.1公担。

在我們的試驗里，在小河水泛地上的短期泛濫的禾本科——豆科——雜类草的草地上，当表面使用（沒有复土）鉀鹽(180公斤/公頃)和过磷酸鈣（360公斤/公頃）时干草的產量兩年的平均为（公担/公頃）：

未施肥……27.9
鉀鹽……32.1
过磷酸鈣……34.8
鉀鹽和过磷酸鈣……39.9

由于在該类型的草地上施用磷鉀肥料干草的增加額每公頃为12公担。

在草層中豆科草类（山黧豆、草藤、三叶草等）含量很大的草地上使用磷鉀肥料具有特别重要的意义。

完全的礦物質肥料 草地和牧地用完全的礦物質肥料（И.Р.К）來追肥能顯著地提高它們的收穫量。根据西北部諸省的試驗材料，由于使用И.Р.К.干草的增加額：在干谷

地草地上（53个試驗的平均）每公頃为18.5—19.5公担，在低窪地草地上（17个試驗的平均）每公頃为30.5公担，在低窪沼澤地的和过渡型沼澤地的播种草地上（27个試驗的平均）每公頃为23.1—28.2公担。

在草地和牧地上表面施用完全的礦物質肥料时应該攷慮氮肥作用的特性。

礦物質肥料的施用量 根据現有的試驗材料和实踐材料，当天然草地和牧地追肥时可以推荐表22中援引的礦物質肥料的大概用量。

天然草地和牧地追肥时礦物質肥料的大概用量　表22

草地类型	肥料的用量　公担/公頃		
	过磷酸鈣	氯化鉀	硝酸銨
干谷地草地：			
豆科—禾本科—雜类草的草地……………………	1.5—2	0.5—1	—
禾本科—雜类草的草地…	1.5—2	0.5—1	1.0—1.5
低窪地草地：			
豆科—禾本科—雜类草的草地……………………	2—3	1—1.2	—
禾本科—雜类草的草地…	2—3	0.8—102	1.0—1.5
浸水草地：			
豆科—禾本科的草地……	1.5—2.5	0.5—0.7	—
禾本科—雜类草的草地…	1.5—2.5	0.5—0.7	1—1.5

当初次表面施肥时，或当草地施肥已很久时，表中所指出的肥料用量应該增加50%左右。随着肥料用量的增加使

註：在植物羣落的命名中，在第一位的是占优势的植物羣。

磷、鉀和氮更快的和更深的滲入土中，尤其是更快地供給植物以营养物質。

在草地和牧地上地方肥料的使用

廐肥 廐肥含有植物的一切营养元素，对土壤和植被表現多方面的作用。定期使用廐肥能增加土壤中有机物質的含量，改良土壤的物理性質，提高土壤区系微生物和蚯蚓的活动性。

在飼料地上使用廐肥能大大地提高它的收穫量。例如根据飼料研究所(П.И. 罗馬舍夫1949年)的通报，当各种类型的草地表面施用廐肥时兩年內干草的平均產量列入表23中。

廐肥对各种类型的草地收穫量的影响(公担/公頃)　　表23

草地类型	未施肥	每公頃施廐肥20噸	產量的增加額
干谷地草地	14.4	23.9	9.5
低窪地草地	21.6	29.6	8.0
沼澤地草地	19.6	35.3	15.7

在列宁格勒省農業試驗站的試驗中在禾本科——雜类草草層的干谷地草地上表面施用廐肥时獲得表24中援引的干草產量。

在同样的草地类型上，当放牧利用时在1937年8月底表面施用很好腐熟的廐肥，在1938年和1939年獲得表25中所指出的青草產量。

可以看出，表用施用廐肥的效率是很大的。特别在牧地上能看出它的效力更好，这可能是由于放牧牲畜的結果使廐肥和生草土很好接触的緣故。

表面施用廐肥对干谷地草地的效率　　表24

作用年份	干草產量　公担/公頃			
	未施肥	每公頃施廐肥20噸	干草的增加額	
			公担/公頃	百分比
第一年	17.1	25.9	8.8	51.5
第二年	8.2	13.5	5.3	64.6

表面施用廐肥对干谷地牧地的效率　　表25

作用年份	風干草料的產量（公担/公頃）			
	未施肥	每公頃施廐肥20噸	產量增加額	
			公担/公頃	百分比
1938年	14.9	39.4	14.5	97.4
1939年	13.9	21.3	7.4	53.3

每公頃表面施用廐肥20噸对提高草地的收穫量在很多年內都產生良好的影响(表26)。

在廐肥作用的五年內干草產量的增加額每公頃总共为45.9公担，在施廐肥后的第二年和第三年獲得的產量增加額最高。

在布略特蒙古苏維埃社会主义自治共和國、阿尔明尼克苏維埃社会主义共和國和苏联的其他共和國及省在天然飼料地上施用廐肥方面的广泛的生產試驗也証明在天然草地上表面施用廐肥的效率很高。

很好腐熟的廐肥对于刈草地和牧地最有价值。每隔4—5

廐肥对干谷地草地的效力 表26

(根据Π.И.罗馬舍夫的試驗1949年)

廐肥的作用年份	試驗次数	未施肥的干草產量	施廐肥时干草產量的增加額	
		公担/公頃	公担/公頃	百分比
第一年	22	15.2	9.2	61
第二年	18	13.6	9.7	71
第三年	9	14.7	11.0	75
第四年	4	18.4	7.8	42
第五年	1	27.8	8.2	27
五年的平均	—	17.9	9.2	51.2

年施廐肥一次，每公頃用量为20—30噸。当廐肥与礦物質肥料一起使用时，每隔 3—4 年施廐肥一次，每公頃用量为12—15噸。

在草地表面廐肥必須分布很均勻，同时为了很好与土壤接触必須"混入"生草土中，否則廐肥的效力便減低。为了"混入"廐肥布略特蒙古自治共和國的草地經营斯达漢諾夫工作者有成效地利用一种特殊的農具——"压糞木"。压糞木本身是由一根長1.5—3米的原木和固定在它上面的兩根駕馬的轅構成。原木的下部砍成鋸形，为了很好地將廐肥压入生草土(圖46)。

廐肥在早春或在草类刈割或放飼后在夏秋时期施入。在当年施用廐肥的牧地上施肥的地区用來刈制干草，因为在这种情况下牲畜根本不愿采食草类。在秋季很迟才施入廐肥时第二年草类也不为牲畜所喜食。

堆肥 很好制备的堆肥按其作用不比廐肥差。例如在列

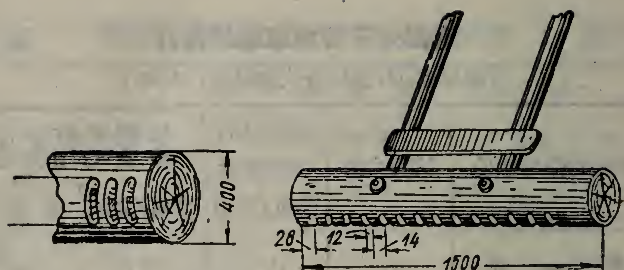


圖 46　压糞木是一种把廐肥和泥炭"混入"草地生草土的設备

宁格勒省農業試驗站的一个試驗中，当堆肥和廐肥在干谷地草地作比較試驗时獲得表 27 中所援引的干草產量（公担/公頃)。

在施廐肥和堆肥后干谷地收穫量的比較　　**表27**

試驗的处理	干草的產量(公担/公頃)		由于施肥產量的增加額(兩年的总数)
	施肥的当年	施肥的第二年	
未施肥	17.1	8.2	—
每公頃施廐肥12噸	25.9	13.5	14.1
每公頃施堆肥15噸	24.7	14.2	13.6

兩年內施用堆肥干草產量的增加額几乎与施用廐肥相同。

泥炭、枯叶等可以用來制备堆肥。低窪沼澤地的腐敗的泥炭是最好的材料。为了以后在隣近的草地上使用，直接在沼澤地上制备堆肥是很适合的。泥炭可以添加廐肥、糞便、草木灰、磷灰石粉。很好制备的腐熟的堆肥是疏松的，含有重要的植物营养元素和許多种有益細菌的小团粒。

施用堆肥应在早春或者在收割或放飼后的湿潮的陰天進行。將堆肥均匀地撒布在草地和牧地上是它(以及其他肥料)發揮效力的必备条件。每隔4—5年施用一次，施用量每公頃为15—20噸。堆肥能加强有价值的飼料植物，特别是禾本科草类的發育和生長。

很好腐敗的通風的低窪沼澤地的泥炭可以有成效地用作刈草地和牧地的表面施肥。

在列宁格勒省農業試驗站的試驗中，当試驗播种草地(砂壤土的潮潤干谷地）泥炭的不同用量时獲得了表28中指出的結果。

泥炭对干谷地草地播种草类產量的效率　　表28

試驗的处理	干草的產量			
	施用泥炭的当年		施用泥炭后的第二年	
	公担/公頃	百分比	公担/公頃	百分比
对照	31.8	100	17.7	100
每公頃施泥炭20噸	34.8	109	22.5	127
每公頃施泥炭40噸	37.1	116	30.4	172
每公頃施泥炭60噸	34.0	107	35.1	198

在施用泥炭后的第二年增加額最大，同时施用量每公頃为40—60噸时產量几乎增加一倍。应該指出，上面的材料不能充分地查明泥炭的效率，因为观察只進行了兩年，而泥炭的效力可以維持若干年。

在施用泥炭时还能改善草層的植物学成分。例如播种的多年生牧草（猫尾草、草狐茅等）在草層中所占的百分比如下（根据產量）：在未施泥炭的地区为38.5%，在施泥炭的

地区为69.3%。

表面施以很好腐敗的泥炭对土壤水分狀况也發生良好的影响，这可从表29的材料中看出。

泥炭对干谷地草地的土壤湿度的影响　　表 29

（一个月内三次测定的平均数）

試驗的处理	土壤湿度（百分比）			
	深度 0—5 厘米处		深度 0—10 厘米处	
	六月	七月	六月	七月
对照	33.2	33.1	39.7	30.6
每公頃施泥炭40噸	42.8	34.6	44.2	32.0
每公頃施泥炭60噸	42.1	34.5	51.0	39.0

在六月和七月当草地植被消耗大量水分的时候，施泥炭的地区土壤湿度狀况比未施泥炭的地区良好。

应該指出，施用堆肥与廐肥液汁、糞便或廐肥形式的泥炭是其作为肥料使用的最合理的方法。在这些情况下，泥炭很易腐敗，同时被泥炭吸入的廐肥液汁、廐肥和糞便的营养物質能很好保存避免消失。

廐肥液汁　廐肥液汁主要是一种氮鉀肥料，平均含有氮0.25%，鉀0.5%和很少的磷酸(0.01%)与鈣(0.03%)。廐肥液汁中的营养物質是可溶态的，因此它是一种速效肥料。

在刈草地和牧地上使用廐肥液汁，特别与磷肥一起使用能產生良好的效果。

例如在列宁格勒省農業試驗站的試驗（С.Б.莫斯金斯卡雅）中在砂壤土的干谷地的牧地上施用廐肥液汁时，四个試驗的平均獲得了表30所援引的材料。

施用廐肥液汁对干谷地的牧地收穫量的影响　表30

指标	試驗的处理	
	未施廐肥液汁（施过磷酸鈣以后）	每公頃施廐肥液汁25噸（在施过磷酸鈣的基礎上）
風干草料的產量（公担/公頃）	23.9	43.0
增加額（公担/公頃）	—	19.1
增加的百分比	—	80.0

四个試驗的平均，廐肥液汁提高牧地收穫量80%。其中一个試驗廐肥液汁使風干草料產量的增加額由每公頃13.3公担提高到41.3公担，卽增加額为210%。与廐肥不同，牲畜很愿采食新施廐肥液汁的地区的草类。

为了避免氮的大量損失，以及燒死草类，建議在无風的涼爽的陰天施用廐肥液汁。在这种天气廐肥液汁須用大量水滲淡。

在列宁格勒省農業試驗站的試驗（С.Б.莫斯金斯卡雅）中，研究廐肥液汁在牧地上不同时期施用时的比較效力。在秋季（在十月）和早春（在四月）施用廐肥液汁，施用量在施过磷酸鈣的基礎上（每公頃 P_2O_5 45公斤），每公頃施氮60公斤。三个試驗在三年內平均獲得下面的風干草料的產量：

秋季施用廐肥液汁……………………………43.5公担/公頃
春季施用廐肥液汁……………………………39.0公担/公頃

当秋季施用廐肥液汁时獲得的放牧飼料比春季施用时稍多。除此以外观察証明，秋季施肥的地区与春季施用廐肥液汁的地区比較，草类在春季开始生長較早，同时較快地可以利用。但是应該指出，如T.A.拉波特諾夫指示一样，与某

些方法上的困难有关系，因为实踐上一年內不同时期施用的厩肥液汁不可能是同質的。

使用厩肥液汁能提高草層中禾本科草类（莓繋、翦股穎、雞脚草、多年生黑麥草）的数量，同时大大地減低豆科草类的含量(表31)。

施用厩肥液汁对干谷地牧地草層的成分的影响　表31

試驗的处理	草層的成分(產量百分比)		
	禾本科	豆　科	雜类草
未施肥	65.9	14.1	20.0
每公頃施过磷酸鈣 3 公担	63.3	16.8	19.9
每公頃施过磷酸鈣 3 公担和厩肥液汁20噸	80.6	6.51	13.3

应該指出，在牧地上單独的大量使用厩肥液汁会使土壤缺乏植物的可給态磷化合物和鈣化合物，而增加鉀的含量。在这种情况下土壤的物理性質惡化，土壤微生物和蚯蚓的活动也停滯。所有这一切都使草層惡化。攷慮了厩肥液汁作用的这些特性，我們建議如下：

1）3—4年施用一次，施用量必須适量(每公頃15—20噸)。

2）厩肥液汁中应該加添磷肥(过磷酸鈣、磷灰石粉)。

3）为了改善土壤的生物活动应該隨时施用堆肥和厩肥。

草木灰　草木灰主要是一种鉀——石灰肥料，虽然也含有少量磷酸(表32)。

草木灰是草地和牧地的有价值的肥料。草木灰中所含的鉀、磷和石灰对禾本科草类，特别是豆科草类發生良好的影响。

針对樹种和闊叶樹种的草木灰中鉀、磷和石灰的中等含量 表32

（根据Л.Н.普梁尼施尼可夫）

草木灰	草木灰成分含有（百分比）		
	鉀（K_2O）	磷酸（P_2O_5）	石灰（CaO）
針叶樹种	9	2.5	35.00
闊叶樹种	10	3.5	30.00

当施用量很高时，草木灰的石灰能消除土壤酸性或土壤中鹽基的不足，此外能加强土壤有机物的腐敗和土壤的硝化作用，因此改善了草地草类的氮素营养狀况。

在列宁格勒省查坡尔斯試驗站進行了草地使用草木灰的長期試驗。試驗是在薹草——禾本科——雜类草草層的泥炭草地上進行的。除了草木灰以外，試驗中对鉀瀉鹽和过磷酸鈣的效力也進行了研究。在早春進行表面施肥，每公頃施用量为：草木灰22.5公担，鉀瀉鹽2.25公担，过磷酸鈣4.5公担。肥料的效力計算了四年，根据三个試驗平均獲得了表33中所援引的材料。

表面施用草木灰和其他礦物質肥料对泥炭草地收穫量的影响 表33

指标	試驗的处理			
	未施肥	施草木灰	施鉀瀉鹽	施过磷酸鈣
干草產量（公担/公頃）	16.9	24.2	20.7	20.5
產量增加額（公担/公頃）	—	7.3	3.8	3.7
產量增加額（百分比）	—	44	23	22

草木灰獲得的產量增加額最大，四年內平均每公頃为7.3公担。施用鉀瀉鹽和过磷酸鈣，產量的增加額几乎相等，并且比施用草木灰要少二分之一。

在列宁格勒省查莫什基沼澤地試驗分站的試驗中研究了在沼澤草地上草木灰的不同施用量，獲得了下列的干草產量：

未施肥………………………………………… 6.3公担/公頃
每公頃施草木灰 7.5 公担………………………25.5公担/公頃
每公頃施草木灰 15 公担………………………32.2公担/公頃

在我們的試驗中在短期泛水的禾本科——雜类草——豆科的草地上進行草木灰不同施用量的試驗獲得下列的干草產量（公担/公頃）：

未施肥…………………………………………………………24.8
每公頃施草木灰 3 公担………………………………………26.6
每公頃施草木灰 6 公担………………………………………31.2
每公頃施草木灰 9 公担………………………………………32.1
每公頃施草木灰12公担………………………………………31.2
每公頃施草木灰15公担………………………………………29.4

在該类型的草地上每公頃施草木灰 9 公担表現的效力最大，施用量再高沒有优点。

在低窪地草地和沼澤草地上草木灰表現的效力最好。例如根据П. И. 罗馬舍夫的报告(1949年)，在不同类型的草地上当每公頃施用草木灰 8—15 公担时獲得表34中所指出的干草產量。

淋溶的草木灰失去其作为鉀肥來源的价值，但是磷和鈣完全保留着(Д. Н. 普梁尼施尼可夫，1940年)。大量施用这种草木灰（每公頃10—12公担）用來改良酸性土壤或缺乏鹽基的土壤是很有成效的。

表面施用草木灰对不同类型草地的收穫量的影响　　表34

指　标	干草產量（公担/公頃）			
	干谷地草地	浸水草地	低窪地草地	沼澤草地
未施肥	22.9	20.8	23.2	20.5
每公頃施草木灰8—15公担	28.7	27.3	33.2	43.9
產量增加額	5.8	6.5	10.0	23.4

草地和牧地的施用石灰

西北部地区的大部分刈草地和牧地是酸性很高的淋溶灰化土。大多数的干谷地屬于这类草地，它們的表土由缺乏鈣質的成土母質形成。

土壤酸性大对于有价值的牧草，特别是豆科牧草的生長和發育起有害的作用，太多数豆科牧草对土壤酸性反应十分敏感。在酸性土壤中微生物过程停滯，物理性質和营养狀况惡化，結果使產量下降，草層的質量降低。为了消滅对植物有害的土壤酸性，施用石灰是一种方法。石灰也是促進土壤营养物質有效化的一种要素。为了能充分中和土壤酸性，石灰应該是粉末狀，因此施后能很好与土壤混合。在不需要翻耕的天然飼料地上，当年草土進行疏耙时進行表面施用石灰。

草地表面施用石灰的效率怎样呢？

我們引用列宁格勒試驗站（1932年——1940年）关于在酸性土壤（鹽抽出液的PH4.8—5）的干谷地刈草地和牧地上使用石灰的研究材料。石灰是表面施于生草土上，用重耙复盖。試驗是在下列地区進行的：（1）在腐植質相当丰富的

壤土的湿潤干谷地草地上；（2）在腐植質缺乏的中壤土的，干燥的新的森林采伐跡地上。

試驗采用了含碳酸鈣（$CaCO_3$）83.6%的石灰石粉。

根据К.И.索柯娃婭的观察，在潮潤的干谷地上施用石灰七年平均曾獲得下列的結果(表35)。

在潮潤的干谷地上表面施用石灰的效率　　表35

指　　　标	未施用石灰	施用石灰石（公担/公頃）	
		28	56
干草產量(公担/公頃)	15.5	19.8	24.7
產量增加額	—	4.3	4.3
產量增加的百分比	—	28	59

每公頃施用石灰石粉56公担表現的效率最大，七年內总的增加額每公頃为64.4公担。

在同一个試驗中，在施以磷鉀肥料和完全的礦物質肥料时研究了施用石灰的效率。观察証明，在施以礦物質肥料时石灰的效力是非常弱的。顯然在該类型的草地上（植株矮小的翦股穎屬羣落）当石灰与PK和NPK同时使用时为了使石灰的效率更高必須藉补播三叶草和有价值的禾本科草类的方法來根本改变草層的成分。

在灰化中壤土的(PH4.8)新森林采伐跡地上的試驗中，在單独施用石灰和同时在补播紅三叶草与猫尾草时施用磷鉀肥料的情况下都進行了石灰效力（每公頃施石灰石粉6噸）的試驗。

在这种情况下当施以磷鉀肥料，同时施用石灰时獲得最好的結果。由于施用石灰各年干草產量的增加額在表36中

指出。

在天然干谷地牧地上当表面施用石灰对干草產量的增加額(公担/公頃)　　表36

石灰作用的年份	未施磷鉀肥料	同时施磷鉀肥料
第一年	4.6	6.6
第二年	7.6	7.3
第三年	3.0	5.3
第四年	2.8	9.7
第五年	6.9	12.1
五年的总数	24.9	41.0

在試驗中当施用石灰同时施以磷鉀肥料时獲得了產量的最大增加額。在未施磷鉀肥料时石灰的效力五年內平均比施以磷鉀肥料时几乎低二分之一。

表面施用石灰能大大地改善土壤農業化学性質。例如石灰作用的第六年(潮潤干谷地)，土壤的分析証明，土壤酸度和土壤鹽基飽和度改变情况如下:

石灰石的施用量(公担/公頃)……………………0　28　56
土壤酸度(鹽抽出液的PH)…………………… 5.2　5.8　5.5
土壤鹽基飽和度(百分比)……………………63.0　86.5　97.1

由此可見，当表面施用石灰时能減低土壤酸度和提高土壤鹽基飽和度(几乎达100%)。

观察証明，同时土壤中磷酸和氮的含量也增加。例如土壤中这些物質的含量，在未施石灰时每一公斤土壤含磷酸74.0毫克和氮74.2毫克，而在施用石灰时含磷酸118.5毫克和氮87.8毫克。

草地施用石灰能增加草層中豆科牧草和有价值的禾本科牧草的数量，加强它們的發育。同时草層中价值低的禾本科和雜类草的含量減少。由于这样的变化改良了干草的化学成分，这可由表37中看出。

湿潤干谷地的干草中营养物質的含量(百分比)　表37

試驗的处理	粗蛋白質	純蛋白質	P_2O_5	CaO
未施石灰	9.98	8.53	0.270	1.016
施用石灰	11.98	9.27	0.455	1.453

上面的材料指出，施用石灰的草地的干草中营养物質的含量大大地提高：粗蛋白質提高20%，磷酸提高69%，氧化鈣提高43%。

反应指出，当表面施用时，石灰起作用很慢，并且它对改良土壤農業化学性質的良好影响主要表現在表土層。

例如在潮潤的干谷地上施用石灰时，在施用石灰后第七年碳酸鈣增加的百分比如下：在深0—5厘米的土層中为29.5%，在5—10厘米的土層中为17.5%，在10—15厘米的土層中为1.7%，在15—20厘米的土層中为0.2%。大量可吸收的鈣分布在深0—10厘米土壤上層，在較深的土層中可吸收鈣的含量極少。

在作者的試驗中（1946年—1952年），在中壤土的干谷地条件下的草地牧地輪作中施用石灰是極有效的。試驗地的土壤特点是酸性大，鹽基飽和度小，腐植質含量比較低。在播种牧草时以熟石灰施于犂下，施用量每公頃为4噸。在單独施用石灰和同时施以有机肥料时对石灰效力都進行了研

究。在單独施用石灰时干草的增加額(公担/公頃)如下:

草类利用的第一年……………………………………21.5(74.0%)
草类利用的第二年……………………………………18.2(46.1%)
草类利用的第三年……………………………………16.2(47.7%)
草类利用的第四年…………………………………… 9.4(35.8%)
草类利用的第五年…………………………………… 2.7(13.8%)

在單独施用石灰时播种的多年生牧草的干草增加額五年內每公頃总共为 68 公担。

施用石灰同时每公頃施 20 噸廐肥作为基肥, 以及泥炭廐肥堆肥 (每公頃 40 噸) 能獲得多年生牧草更高的產量。当有机肥料与石灰联合使用时產量的增加額(公担/公頃)为:

草类利用的第一年……………………………………38.2(125.3%)
草类利用的第二年……………………………………20.6(77.2%)
草类利用的第三年……………………………………26.6(77.9%)
草类利用的第四年……………………………………18.4(70.0%)
草类利用的第五年…………………………………… 9.2(31.6%)

当石灰与有机肥料联合使用时多年生牧草產量的增加額在五年內每公頃总共獲得 117.9 公担，也就是比單独施用石灰的產量增加額每公頃多 50 担。

观察証明，施用石灰能改良土壤的農業化学性質。例如在 1946 年播种牧草的試驗中， 土壤鹽基飽和度在未施石灰时为 52.1%，而施用石灰后为 63.6%，水解酸度 (100 克土壤的毫克当量) 在未施石灰时为 3.5 而施用石灰后为 2.6 。

如同 A. C. 米哈依洛娃娅的研究証明一样，施用石灰也能改良土壤的物理性質(表38)。

草地和牧地施用石灰可以采用的各种石灰原料:熟石灰、石灰凝灰岩、軟泥灰石、石灰石粉、石灰頁岩、生石灰。

施用石灰和肥料对土壤物理性質改变的影响　表38

試驗的处理	土壤的物理性質			
	比　重	容　重	孔隙度(%)	总持水量(%)
未施石灰和肥料	2.62	2 03	22.5	30.9
施用石灰和肥料	2.54	1.92	24.5	36.1

在土壤和石灰原料适当的研究后可以确定石灰的施用量。如果集体農庄不能進行这种分析，而草地施用石灰的必要性又很明顯(草地上有甘松茅、米芒、草地切落草等)，那麼可以采用表 39 中指出的施用石灰石粉的大概施用量。

各种类型的酸性土施用石灰石粉的施用量　表39

土壤类型	石灰石粉的施用量(噸/公頃)	
	酸性土壤 (HP 4.5——5.0)	强酸性土壤 (PH < 4.5)
砂壤土	1.5——2	2——3
輕壤土和中壤土	2——3	3——4
重壤土、粘土和壤土	3——4	5——6

施用熟石灰、軟泥石灰、石灰頁岩和石灰凝灰岩的施用量大約与施用石灰石粉一样，而生石灰的施用量比石灰石粉少一半。

当建立播种草地和牧地时，石灰在播种牧草犁地时施入，而最好犁地时施入一半，另一半在中耕时施入。在天然飼料地上施用石灰最好在夏秋时期刈割（或放飼）后進行。石灰必須在草地上撒播均匀，同时为了很好的与生草土混合可用

圓盤耙或旋轉犁复土。同时应該進行补播有价值的牧草种子。

礦物質肥料的处理和使用

肥料工業制造粒狀的礦物質肥料（过磷酸鈣、硝酸銨）和粉狀的礦物質肥料。粒狀礦物質肥料施用前不需要处理。粉狀礦物質肥料具有一些不良的物理性質（結塊性、形成坚硬的大塊、凝結），因此在施入土壤以前需要适当的处理。結塊的肥料首先必須打粹，然后用直徑5—6毫米孔眼的篩子篩。干的顆粒肥料应該通过3—4毫米孔眼的篩子。

为了改良硝酸鉀和濃縮鉀肥（氯化鉀和硫酸鉀）的分散性，其中应滲入等体積的干的泥炭渣，如果在酸性土壤上使用时可滲入石灰粉或磷灰石粉。

潮湿过的磷酸鈣的分散性可以藉添加磷灰石粉、草木灰、石灰石粉的方法來改良，其比例为10：1。

十分粉狀的肥料（磷灰石粉、湯馬斯磷肥等）在使用前首先要与湿度高的鉀鹽或硝酸銨滲合。

草地和牧地可以施用由兩三种肥料組成的混合肥料。混合肥料要避免預先滲合，同时保存的时間不可大于1—2天。当混合肥料長期保存时，肥料的分散性就变坏，某些营养物質也可能消失。过磷酸鈣和硝酸銨、过磷酸鈣和鉀鹽、过磷酸鈣和硝酸鈉不可以預先滲合，同时过磷酸鈣和氰胺也不允許滲合。

肥料撒播的均匀是它發生良好效果的重要条件。当使用化学肥料施肥机（圖47）时，肥料的效果最好。当用手施肥时，施肥的地区要划成区，每一个区使用的肥料需个别地称或量。撒播肥料要給有經驗的撒播者進行。当草地進行追肥

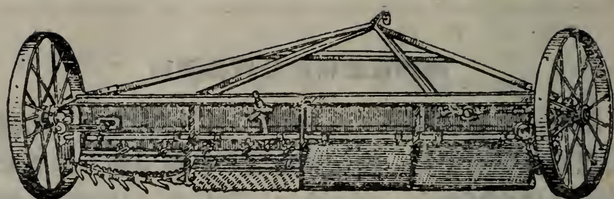


圖 47　机引化学肥料施肥机 TP—1

时粉狀过磷酸鈣应該用圓盤施肥机施入。

礦物質肥料在早春，当草类生長开始的时候施入。由于温度低，而生草土的通气往往也不良，可以土壤微生物的活动在这个时期通常很弱，因此草类对可利用的营养物質，特别是氮素感到不足。春季追肥时对提高刈草地和牧地的產量具有非常大的意义。在收割兩次的草地上，为了獲得第二次收割的高產量，在第一次收割后必須進行追肥。

在牧地上進行追肥除了提高总的收穫量以外，还能保証在整个夏季內青飼料的均衡生產，为了避免家畜放牧飼养的中断。因此在牧地上用氮素進行追肥不可少于兩次：在早春时期和第二次放飼以后。

在施肥后15—20天之內不应該讓家畜在飼料地上放牧。无論在任何情况下刈草地和牧地的表面都不可以留下礦物質肥料的小堆和塊，为了避免家畜中毒。

为了獲得草地和牧地的高額穩定產量，每隔 4 — 5 年使用有机肥料（堆肥、廐肥、廐肥液汁等）一次是非常有利的。除了营养元素以外，如上面指出的那样，施用这些肥料同时也施入了对生草土和土壤在多方面起有利作用的大量細菌。

牧地的利用

在繁殖和培育農畜时，如果他們在夏季不利用牧地就不可期望得到良好的結果。自由的运动、新鮮的空气、陽光能增强家畜体質，牠們能坚强的防止疾病，很好地發育，且產生健康的和良好的仔畜。

在放牧飼养时，由于通常在畜舍中居住而產生的非傳染性疾病和胃病会逐漸消失。牧地好像是家畜的療养院或治療所。为了在家畜放牧飼养时獲得良好的結果，牧地必須進行改良，同时要合理的有計划的利用。

牧地領地的組織

牧地的登記　为了合理地組織家畜的夏季飼养首先必須計算可以利用的或可以放牧的所有面積，調查草地的質量情况，可能利用的日期、飲水場的供給量、距厩圈的距離、牧地适合于何种家畜，同时要确定牧地的生產力。

要很注意地調查牧地，同时按照表 40 的形式進行牧地的登記。直接利用的和附帶利用的牧地应該進行登記。这項工作可以由集体農庄的農学家和畜牧家藉集体農庄庄員之助來完成。

当登記飼料地时，正确地測定它的生產力是很重要的。有关牧地收穫量的报導在集体農庄中多半是沒有的。在这种情况下，个别放牧地区青草的產量可以按照与該牧地相隣的，自然条件相近的刈草地区的產量來确定。在这种情况下干草的產量乘以下列的数字即折合成青草產量：1）潮湿的牧地

牧地的登記目錄

表40

飼料地的类型	地圖上輪廓的号数	面積(公頃)	距牧場和營舍、飲水場的距离	位置	土壤	水分条件	技术狀况	草層中主要的植物种类，有害有毒草的存在	供应家畜的水量及水質	适宜放牧何种家畜，可能放牧的日期	可食草类的產量(公担/公頃)	計划利用改良
森林—灌木林	3	25	距牧場3公里距飲水場和營舍1公里	斜坡地的中間部分	中灰化壤土	受大气降雨水分正常	灰赤楊高4—5米，叢生程度中等	通莓繫、翦股穎、紅狐茅、沒有有害的草类	井，水質良好	牛、从20/V至20/IX	25	用灌木剷除机剷除，翻耕和加速建立草地
天然干谷地牧地	7	30	距牧場2公里距飲水場0.5公里	傾斜的南坡	弱灰化土，中壤土	同上	生草土丘高20—22厘米，复蓋面占3%	欧翦股穎、黃花草、白三叶草、蓍，沒有有害的草类	小河，水質良好	羊、从10/V至1/X	40	停止天然放牧，每二年施P.K一次
旧的森林采伐跡地	10	20	距牧場3.5公里距飲水場和營舍0.5公里	斜坡地的下部，三分之一	輕壤土，中灰化土	受大气降雨水分暫时过多	每公頃老樹樁有1200株	紅狐茅、草原莓繫、欧翦股穎、斗蓬草、車前、紅三叶草、白三叶草	營舍附近的自流井	幼牛从15/V至1/X	45	停止天然放牧，每二年施P.K一次

乘以3.5—4；2）干燥的牧地乘以2.5—3；3）在疏干的沼澤地和低窪地草地上播种的多年生牧草乘以4.0—4.5。

但是最好集体農庄自己用刈割法或畜牧法測定自己的牧地的生產力。

按照刈割法牧地的生產力就等于整个放牧期內單位面積所獲得的青草量。

在分区放牧的生產条件下，建議在第一个分牧区和最后一个分牧区当家畜進入分区时每次都進行計算，其中每一个分牧区刈割3—4塊面積为10平方米的地区。在植株高大的草地上，草类刈割高度距地表5—6厘米，在植株低矮的草地上高度为3—4厘米。每塊地区割下的青草立卽称量，算出一区的平均產量，然后再折合成一公頃的產量。兩个分牧区計算的青草总重量除以2，就是牧地的平均收穫量。每次計算的青草重量表示总產量的百分比，它將說明整个放牧时期放牧飼料的分配情況。

放牧后進行不可食草类的計算。因此在已放飼的地区刈割3—4塊面積为10平方米的地区，并測定青草的重量。总生產力和放飼后的殘草量之間的差数卽牧地的实际生產力，也就是家畜在牧地上所吃掉的青草量。在不是一种，而是各种各样的草層組成的牧地上首先測定各个草層的地区（例如禾本科——雜类草的、雜类草——薹草的等），同时对这些草層青草的計算应个別地進行。

畜牧法是根据單位面獲得的產品（乳、肉、羊毛）数量和根据生產这些產品和維持家畜生命需耗費的营养物質量測定牧地的生產价值。在利用这种方法时需要每天計算獲得的乳量、登記放牧的家畜和每月家畜至少称重一次。

如果牧地上的家畜獲得过任何补料，那麼必須从牧地的

总生產力中减去这些补料的飼料价值。

上述測定牧地生產力的方法中，畜牧法对集体農庄和國營農場是比較簡單的和正确的一种方法，因为家畜產品的計算在每个農場中都应該進行。

科学研究机关为了正确的研究牧地的生產力，畜牧法和刈割法可配合進行。

在進行登記时要确定飼料地在放牧时期的总收穫量及其各月的分配。某些类型的牧地的大概收穫量和各月放牧飼料的分配列入下表(表41)。

每个集体農庄和國營農場必須較早地，在放牧季節开始之前測定整个放牧时期和各月家畜对青飼料的需要量。家畜各月青飼料的需要量与牧地生產力相比，同时确定，为了飼养家畜那个月缺少多少青料，然后再确定作为家畜补料的一年生作物播种的时期和需要的面積。

畜羣的組織 为了消滅飼养中无人負責的現象和放牧飼养期中家畜的管理，集体農庄或國營農場所有的牲畜都应該根据不同类的和种的家畜的飼养特点分成各个畜羣。一般分为乳牛羣、放牧肥育的牛羣、幼牛羣、羊羣和馬羣。產羔期的和哺养一个月的羊羔的羊在牧地上飼养应与普通羊羣分开。集体農庄庄員个人使用的牲畜是特殊的畜羣也要与公有畜羣分开。

各个畜羣固定使用牧地 每个划分出來的畜羣要有自己的，与其他羣不同的放牧地段和飲水場。

必須把草層中禾本科和豆科草类占优势的，多汁植被的高產牧地分給乳牛。品質优良的地段分配給三个月至一歲的犢牛，牠們应該与成年牛分开，因为与成年牛和年齡大的幼牛比較，牠們的放牧日程完全是另一种制度。三个月的犢牛

列宁格勒省各种类型牧地可食青草的大概 表41
产量和各月青草的大致分配

牧地类型	可食青草的產量(公担/公頃)	各月放牧飼料的分配(百分比)					夏季放飼的大約次数
		五月	六月	七月	八月	九日	
中等密度的混交林…	15—25	—	40	30	18	12	2—3
具雜类草—禾本科草層的中等密度的寬叶小林………………	25—35	5	35	30	18	12	3
具禾本科—雜类草草層的干谷地森林采伐跡地………………	30—50	5	40	30	17	8	3
同上，施肥的………	70—100	8	32	30	20	10	4
具禾本科—雜类草草層的草地林園牧地…	25—40	5	35	30	18	12	3—4
补播牧草和施肥的草地林園牧地…………	75—120	8	32	30	20	10	4—5
禾本科—雜类草的干谷地牧地……………	25—45	12	32	30	18	8	3—4
干谷地甘松茅草地…	15—20	15	40	25	15	5	3
禾本科—叢草—雜类草的低窪地牧地……	35—05	3	35	25	20	17	3—4
正常干谷地上播种的多年生牧草(补充喂飼)	160—180	15	29	26	18	12	4—5
疏干沼澤地上播种的多年生牧草…………	180—200	10	30	25	20	5	4—5

不能進行放牧，白天通常飼养在犢牛舍中。在牧地上放牧主要为了牠們的运动和使他們習慣于放牧飼料。生長着低矮的稠密的雜类草草層的比較干燥的牧地可以分配給羊。羊愿意采食禾本科和豆科草类以及雜类草中的很多种植物（菊科、十字花科等）。

草層多样性的和丰富的干燥牧地分配給馬。多汁植被的，比較湿潤的牧地和稀樹林的遮蔭牧地可以給猪利用。

具有隔离的飲水場和牧道的單独牧地分配給患結核病、布桿菌病和其他傳染病的家畜。

在选擇各种和各类家畜的牧地时应該攷慮到牧地距飲水場、牲畜休息地或牧場的距离。向飲水場和牲畜休息地过度的行走会很坏地影响家畜生產力，由于家畜行走时消耗了过多的能量。由牧地至飲水場、牲畜休息地的大致距离如下：

乳牛羣……………………………………1.0—1.5 公里
犢牛羣……………………………………0.5—1.0 公里
其他的牛羣………………………………2.0—2.5 公里
怀孕的母猪羣……………………………0.5—1.0 公里
哺乳仔猪的母猪羣………………………0.25 公里
騸过的幼猪羣……………………………1.0—1.5 公里
羣馬………………………………………5.0—6.0 公里

羣的大小决定于牧地的面積、牧地的生產力、飲水場的供应量和放牧的条件。我們推荐下面的大致的畜羣头数：

成年牛…在森林牧地上为50—60，在开闊的牧地上为100—120，
犢牛……在森林牧地上为40—50，在开闊的牧地上为40—50，
羊………在森林牧地上为120—150，在开闊的牧地上为400—800，

牧地放飼的次序 为了在整个放牧时期保証不間断地供給家畜青飼料，因此必須組織牧地的利用。不同类型的牧地适合于不同时期放牧，同时在生長期內放飼的次数不同。为了在整个放牧期內供給牲畜以幼嫩的营养分高的草类，各类型牧地的这些特性应該攷慮，同时定出各种牧地的放飼日曆。

春季放牧自較高的和干燥的牧地开始。第二輪序利用河

谷的和河旁的干谷地、高位的浸水草地和干燥的疏林地。随后放飼低窪地、湿潤的谷地、中位浸水草地、較湿潤的森林牧地。最后一个輪序利用刈草地的再生草。

为了保証均衡地供应牲畜以青飼料和合理利用飼料地必須为每一畜羣編制牧地利用的逐日計划。在这个計划中指出分配給該畜羣的所有飼料地，它們的放飼次序和日期。

牧地負載量就是在整个放牧期內一公頃牧地可以养活的牲畜头数。牧地負載量通常也称为牧地容畜量。当組織合理的牧地利用时，正常負載量的确定具有很大意义。如果負載量不足，那麼牧地利用不充分。护有很大面積时，牲畜僅尋食較好的植物，未被放飼的植物遺留下來变得很坏。由于不好的不可食的草类在牧地上形成种子，使草層中价值低的植物数量增加。負載量高会引起牧地收穫量降低，因为在这种情况下，牧地被强烈地过牧。

为了确定牧地的正常負載量必須了解牧地的收穫量、放牧时期的長短和一头牲畜一晝夜从牧地上可以獲得的草量。如果具有这些材料便可以很正确地測定一头牲畜和一羣牲畜需要的牧地面積。

計算按下列公式進行：

$$H=\frac{У}{К\cdot Д}$$

H——一公頃的負載量（牲畜头数）；У——一公頃地青草的收穫量（公斤）；K——一头牲畜一晝夜需要的青草量（公斤）；Д——該牧地放牧利用的長短(天数)。

假設牧地收穫量每公頃为40公担青草，同时每头牛在該牧地上一晝夜可獲得青草35公斤，放牧的日期为150天，根据这些材料，負載量为：

$$H=\frac{4000}{35\times 150}=0.76\text{头/公頃}$$

或一头牛需要牧地——1÷0.76=1.32公頃，而100头牛需要132公頃。为了保險起見我們建議在这个面積上再增加15—25%。应該注意，在放牧季的各个时期內獲得放牧飼料是不均匀的，因此有些时期牧地上会感到青草的不足或过多。

在草类不足的时候应該組織牲畜的补充喂飼，在过多的时候及时刈割調制成干草或青貯料。

当各种和各类家畜固定牧地时可以根据下面的，一头牛对各种牧地的大概需要量(公頃)：

禾本科—雜类草的干谷地……………………………1.5—2.0
甘松茅的干谷地……………………………………2.5—3.5
施肥的禾本科—雜类草的干谷地…………………0.7—1.0
禾本科—薹草的低窪地……………………………1.0—1.5
大河水泛地的浸水草地……………………………0.5—0.7
小河水泛地的浸水草地……………………………0.7—1.2
森林牧地和灌木林地(闊叶林和混交林)…………2.0—5.0
播种的多年生牧地…………………………………0.3—0.5

其他牲畜所需的牧地面積，利用換算系数來計算。在这样計算时，一头牛等于1.5头一歲以上的幼牛，4头一歲以下的犢牛，8—10只羊，1匹役馬，1.5匹幼馬，4—5头成年猪。

牲畜放牧前牧地的准备　早春当雪剛一融化，必須將牧地衛生狀况搞好。为了这个目的，要清除牧地雜物和其他无用的物体，疏干潮湿的地方，消滅灌木，整頓飲水場，同时在沿着通往飲水場的牧道兩旁安置柵欄等等。在牲畜發生过炭疽、破伤風和其他傳染病的牧地地区的这些病的病原菌可

以在土壤中長期的保存，因此完全不能放牧。

放牧飼养前牲畜的准备 家畜在牧地上放牧前要經过獸医和畜牧家檢查。患傳染病的家畜应該在獸医师允許的隔离的牧地上放牧。靠近牧場的优良牧地分配給患非傳染病的和体質弱的家畜放牧。

家畜在牧地上放牧之前必須除去和切短蹄的突起，尖角牛必須切去 1.5—2.0 厘米的角尖，羊必須剪平眼周的和后脚內方的毛，应該清除牛皮上的牛皮蝇幼虫。

开始放牧之前必須用家畜称重和測量的方法測定家畜的重量。

牲畜轉入放牧飼养应該逐漸地实現，否則的話家畜会發生消化不良。放牧头 2—3 天，牲畜在牧地上放牧的时間不超过2—3小时，3天后放牧 4—6 小时，4—5 天以后放牧 8—10 小时，此后便轉入整天的放牧。

一晝夜間家畜放牧、挤乳和休息时間的合理程序对家畜生產力具有很大的意义。每个農場应該攷慮当地条件拟定放牧季節各时期的自己的放牧日程，并且应尽可能使家畜利用牧地的时間較長。在暑热的夏季和牛皮蝇盛时应該实行夜間放牧。

分区放牧制

多数集体農庄至目前为止还采用着牲畜的自由放牧。在无系統的放牧时味道好的草类在夏季被采食許多次，而味道次的未被采食，草層中留下了大部分未放飼的草类。牧地質量惡化，因为被采食多次的飼料价值好的草类逐漸削弱了自己的生長，而价值次的草类强烈地生長。

分区放牧制 牧地要按区放飼，而不一下子全部放飼，

因此牧地要分成單独的大約相等的区，即所謂分牧区。各分牧区之間可以用水渠、道路、林間通道作为分界，而广闊的牧地可以用标桿、犂溝作为分界。在固定型的牧地上分牧区彼此最好用柵欄分开(圖48)。



圖 48 列宁格勒省農業試驗站農場的分区放牧。

各分牧区应該按次序放飼。牲畜开始在一个分牧区上放牧，为了草类生長其他分牧区保留着。然后当該分牧区的草类放飼將完时，牲畜便轉入第二个分牧区，然后第三个，第四个，如此一直至最后一个分牧区。当所有分牧区按次序放牧后，牧畜又回到第一次放飼的分牧区。第二輪和以后各輪的放飼按同样的次序，如第一輪一样進行。如此利用牧地时，其生產力比无系統放牧大大地提高。例如沃洛果达省“乳叶”國营農場乳畜分区放牧曾提高挤乳量37.9%。

在飼料研究所的試驗中幼牛的分区放牧比无系統的放牧獲得的放牧飼料多24%、飼料單位多35%、幼牛活重的增加高34%、牧地利用率高22%。

在实行分区放牧时能顯著地減少飼养同样数目的牲畜所需要的牧地面積。例如根据飼料研究所的材料，在雜草类——

禾本科——薹草的牧地上（沃洛果达省"乳業"國营農場）在自由放牧时一头乳牛需要1公頃，而在分区放牧时需要 0.4 公頃；在灌木林地上（斯摩稜斯克試驗站）--头乳牛在自由放牧时需要 1.8 公頃，而在分区放牧时需要 1.1 公頃。



圖 40　播种牧地的草層。白三叶草占优势

各分牧区的面積大小决定于牧地收穫量，畜羣的牲畜头数和牲畜对放牧飼料的需要量。每一个分牧区利用 5—6 天。过長期的放牧沒有好处，因为这样会引起牲畜蠕虫病的傳播。分牧区的数目根据固定給該畜羣的牧地面積和分牧区的面積來确定。因此也要攷慮到在分牧区放飼后草層能來得及再生和对第二次利用适时所需要的日期。大概可以認为在放牧期內草类放牧后的再生依牧地类型平均需要 25—35 天。例如，如果这个时期是30天，那应当分牧区放牧 5 天时，除了牲畜在其上放牧 5 天的該分牧区以外还需要 6 个分牧区，而总共为 30÷5+1=7 个分牧区。我們建議这个数目还应該增加 1—3 个后备分牧区。

一般确定，各分牧区愈多和它們放飼愈快，則愈好。例如根据例宁格勒省農業試驗站的材料，牧地收穫量和家畜生

產力在8区放牧时与4区放牧相比獲得了下列数目(%):

牧地总收穫量……………………………………………144.5
被牲畜采食的放牧飼料……………………………132.0
头日数…………………………………………………127.8
獲得牛乳………………………………………………129.0
獲得飼料單位…………………………………………123.3

根据該試驗和先進集体農庄与國营農場的实踐，我們建議牧地可以分成8—10分牧区或更多。

100头成年牛的畜羣的分牧区面積大致如下(公頃):

森林牧地 ……………………………………………12—25
火災跡地和采伐跡地 ………………………………10—15
沼澤地牧地 …………………………………………10—20
干谷地牧地……………………………………………10—14
高收穫量的浸水牧地 ………………………………5—7
小河水泛地的弱浸水牧地…………………………6—10
低窪地牧地……………………………………………8—12
播种的多年牧地 ……………………………………4—6

分牧区应該划分成1:3的或1:2的長方形，因为在这种情况下牲畜的行动容易管理。

每一个分牧区应該有通往飲水場、牲畜休息地的通路。

放牧的开始和終止时期　牲畜放牧的开始和終止的时間对牧地的收穫量和牲畜的生產力發生很大的影响。过早的放飼会引起有价值的牧草減少，雜草增多，結果使牧地破坏。早春在潮湿的土壤上放牧牲畜对草層的影响特别有害。在这种情况下生草土迅速被家畜的足破坏，草类被踐踏，并且再生不良。但是春天开始放牧牲畜的时期也不可以过迟。放牧过迟会引起草类的过度生長，大大地降低草类的营养品質和

家畜不愿采食。通常在禾本科草类拔節时期，当天然牧地的草層高度达 10—15 厘米和播种的多年牧地达 15—20 厘米时，牧地开始放飼。不应該讓草層放飼得过低，当草类放飼到平均距地表 5—6 厘米时就应該停止牲畜在分牧区放牧。

秋季及时的終止放牧牲畜对牧地生産力具有很大意义。秋季牧地放飼应該在草类停止生長的寒霜开始前20—25天时停止。同样应該注意，牧地在夏季常常重复放飼会削弱草类。在主要的牧地类型上，放飼的大概次数上面(表41)已經指出。

分牧区放飼的程序　各分牧区应該按次序放飼。春天建議在迅速干燥的比較干的地方的分牧区开始放牧。各分牧区放飼一个循环应該这样組織，使得任何一个分牧区的草类不会变老，而放飼过的分牧区具有足够的时間使植被再生。但是在第一个循环，而通常在第二个放飼循环，当草类生長旺盛时，后面二三个分牧区的草类用來放牧已經过迟。在这种情况下应該及时地在不迟于抽穗階段时將其刈割調制成維生素干草或青貯料。分牧区不允許每年都按同一次序放飼，因为从春天起不同时期开始放飼对次年牧地生産力的影响也不同。分牧区的利用次序每年必須改变。

牲畜在分牧区放牧应該形成展开的隊形。在这种情况下牧手走在畜羣的前面，控制畜羣过早的向前移动，使整个分牧区均匀地放飼。

为了更充分地利用牧地，在牲畜驅赶到另一分牧区后，用其他种牲畜，例如在牛放飼后利用馬合理地放飼未被采食掉的草类。

牧地的日常管理

未采食草类的刈割　在牧地草層中往往有一些草类牲畜

不愿采食或完全不吃。在多数情况下这些草类是雜草。刈割是防止它們的主要方法。这种措施首先使雜草生長，它們在牧地上形成种子的可能性消除，其次能使再生草均匀地再生。殘草和雜草的刈割必須在每个分牧区当它放飼后迅速進行。

如果殘草很少，那麼可以把它在分牧区上攤成薄層，如果殘草数量很大可把它晒成干草，这只能在草層中沒有有害和有毒的草类时才行。

未采食草类的刈割用割草机或用手進行，高度为5—6厘米。在殘草均匀散布的大面積上最好使用割草机。如果殘草在放牧地上成孤立的圓壇形分布可以用手刈割，因为刈割的总面積在这种情况下不会太大。

畜糞的撒布　家畜在牧地上留下大量糞便。根据全苏飼料研究所在斯摩稜克省“呼应”集体農庄的观察，在放牧飼养时一头牛一晝夜排出(公斤)：

乳牛……………………………………………39.0糞，28.6尿
处女牛…………………………………………33.6糞，20.6尿
1—1.5歲的幼牛…………………………………18.0糞，12.0尿

这些排出的糞便60%以上直接遺留在分牧区上（牧地上），同时是有价値的肥料。但是落有畜糞的地方植被常被燒死，而四周生長着稠密的粗壯的草类，这些草牲畜完全不吃。因此大部分的牧地面積不能利用。为了避免家畜在牧地上遺留畜糞必須均匀地攤平，这样便能利用它作为肥料。

撒布畜糞最好用鉄制的摟耙、干草叉、木鏟進行，但是在多雨的天气不能進行，也可以使用拖板(圖45)。

及时地進行刈割未采食的草类和撒布畜糞能大大地提高牧地的收穫量和家畜的生產力。在飼料研究所的試驗中，当

每次放飼結束后綜合地進行这些措施能提高牧地实际生產力30%，幷且从每公頃的牧地上与未經管理的牧地比較多獲得牛乳1043公斤。

施肥是獲得牧地高額穩定產量的重要方法之一。牧地進行追肥的数量、时間和技术，上面已經談过。

牧地的設备

飲水場 設备良好，配置方便，具有足量的水質良好的飲水場是每个牧地必須的建筑。按时飲用質量好的，清潔的水对提高牲畜生產力具有巨大的意义。

当利用天然的和人工的貯水池作为飲水場时要修筑良好的通往貯水池的通道，潮湿的頃斜的岸边应該用石塊、小圓石等巩固起來，如果岸边很陡应該修成傾斜的斜坡。在接近水的边界处为了不使家畜走入貯水池和不污染飲水要設立木制的柵欄。(圖50)



圖 50 改良的天然飲水場

如果牧地上沒有天然的貯水池应該建立專門的，机械化供水的水井(圖51)。



圖 51　自流井的飲水場

每一口井的配置要使得它能供应若干放牧地段。井旁要設立供牲畜飲水的木槽。

飲水槽四周的場子应保持清潔。飲水場附近的畜糞必須定期的清除，并消毒土壤。

当計算水的需要量时可根据一头一晝夜的平均量來計算（公斤）：

成年牛……………………………………………………45—50
一歲以下的幼牛…………………………………………10—15
一歲至二歲的幼牛………………………………………20—35
成年猪……………………………………………………3—5
羔羊………………………………………………………1—2
成年馬……………………………………………………45—50
幼駒………………………………………………………25—30

牧道　必須建立通往每个放牧地段的牧道，以及家畜到

牧地去的通道上所遇到的渠道也必須建筑桥樑。主要牧道的寬度建議如下：100头的牛羣和馬羣为20—25米；600—700头的羊羣为30—35米；100头的猪羣为15米。

柵欄 在所有情况下，当農場（集体農庄，國營農場）具有圓木及光滑的鉄絲时，最重要地是把牧道、牲畜休息地和分牧区圍起來。在这些情况下栽植灌木（金合欢莖）可以很有成效地能代替柵欄。

由二根圓木安置在固定成60°角的斜木樁上而成的柵欄是最簡單的和方便的柵欄(圖52)。当放牧牛犢和猪时可利用可移动的柵欄。

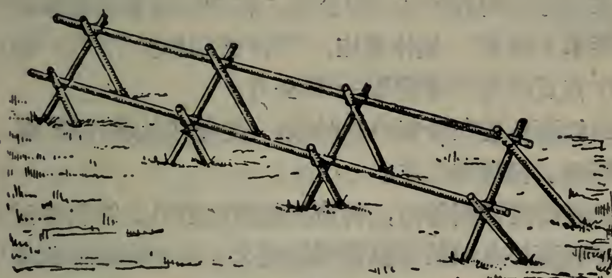


圖 52 圍分牧区的柵欄

牲畜的野營放牧飼养

列宁格勒省和其他省的許多集体農庄和國營農場在夏季牲畜飼养在野营中。当野营飼养时牲畜在整个放牧季節都在牧地上，只有在秋天当寒冷來臨时才回到畜舍去。野营放牧飼养較之每天赶回畜舍的夏季飼养牲畜的普通方法具有很大

的优越性。当野营飼养时家畜不会耗費許多能量和每天为了挤乳、过夜而往返行走的許多时間。在夏季所有时間都处在新鮮的空气之下，牲畜十分健康。結果家畜的生產力大大地提高。例如列宁格勒省列索哥尔斯克区斯大林集体農庄于1952年当牲畜在野营中飼养时，整个放牧时期內总挤乳量增加300公担，同一个区的伏洛希洛夫集体農庄比1951年未实行野营飼养时增加270公担。

維布尔格区"边防軍人"、"斯滅納"、"斯大林湟兹"、"近衛軍人"、"布尔什維克"和庫圖佐夫集体農庄当乳牛野营飼养时，在1952年5月至9月間，獲得的牛乳比1951年同时期內未实行野营飼养时多900公担。在列宁格勒省姆根斯克区"共產主义曙光"集体農庄，当野营飼养时72头一歲以上的幼牛在夏季每头增重85—90公斤。

当牲畜留居在野营中的时候，畜舍可以進行通風、消毒、修理、保暖等工作。

当牲畜野营飼养时，牲畜赶往何处挤乳、补料和过夜对于选擇牲畜休息地具有很重要的意义。牲畜休息地应尽可能建立在放牧地段的中央和接近飲水場。要选擇土壤坚固和可以行駛汽車和馬車的地方作为牲畜休息地，但是同时要尽量消除車道。

牲畜休息地应該建立畜棚和食槽，以便补充喂飼牲畜以青飼料和精料。畜棚要建在田野中，并且三面要遮上封閉的牆。牲畜休息地的四周設立柵欄和若干个門。还必須要有貯藏精料和食鹽的房舍，牛乳加工机器和其他用具的房舍（圖53）。当牲畜野营飼养在很远的牧地上时也要有畜牧場工作人員的宿舍，除了宿舍以外，必須有冷藏牛乳的和其他的房舍。

距野营不远的地方应該有播种作为青飼料用的一年生和多年生牧草的地段。

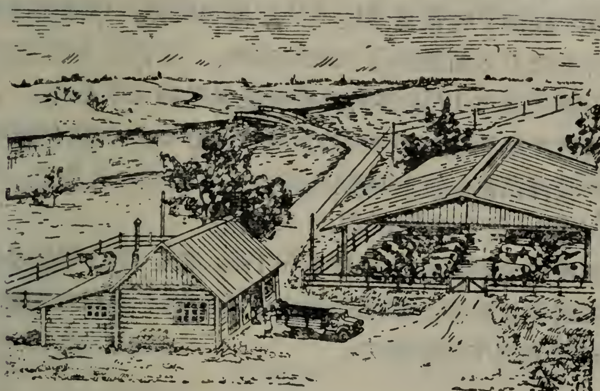


圖 53　牛的夏季野营

維布尔格区庫圖佐夫集体農庄中牲畜的野营飼养經驗值得十分注意*。在这个集体農庄中，从1952年开始所有的牛，幼牛，羊，猪和馬駒都实行野营飼养。在所有的牧地上，在放牧地段中央靠近林緣的，高而燥的地区都作为牲畜休息地。当建立牲畜的休息地时集体農庄利用了許多去年在牧地領域內保留下來的棚舍。牲畜休息地用木柵欄圍起來。对于牛犢、羊和猪，棚舍要裝置小室和食槽。为了乳牛產犢和管理新產的牛犢，棚舍中要建立若干个小室。在牲畜休息地的隣近，种公牛的运动場要与乳牛的隔开，并且要建立遮棚和食槽。建立飼料和用具的貯藏室，为了飼料的蒸煮要設立蒸煮鍋。

当集体農庄合併和將牧地上的建筑物搬往集体農庄庄園

*К. М. 馬卡罗夫（К. М. Макаров）：我們的牲畜营舍飼养經驗。列宁格勒出版社 1953 年。

去时，为了夏季居住要給畜牧工作隊隊員保留三間房子。这样就能使許多畜牧工作隊隊員离开自己的家而到牧地。

由于改善了牲畜夏季飼养的組織和技术，集体農庄在提高家畜生產力方面獲得了很大的成就。在1952年乳牛在放牧期的挤乳量比1951年同时期挤乳量提高437公斤。一歲以上的幼牛每头平均日增重为500—550克。仔猪在野营中生長和發育良好。在野营飼养期內沒有發生一头死亡。每个母猪在1952年平均生產23.5头仔猪。

牲畜野营飼养的良好結果在1952年至1953年的冬季舍飼时也表現了出來，顯著地減少了乳牛的不孕和大大地增加了生產犢的乳牛的生產力。

青飼料輪替

在西北部地区的集体農庄中，天然牧地的生產力很低，不能保証牲畜对青飼料的需要量。因此在每一个集体農庄中必須栽培一年生作物和多年生牧草作为牲畜青飼料的补充喂飼。乳牛能够吃100公斤或更多的青飼料，同时在不补喂精料的情况下挤乳量一晝夜达到20—25公斤。

作为牲畜补料的飼料作物应該攷慮到在整个放牧期內保証不断供給青飼料的情况下來進行选擇。

冬黑麥可以作为早春的青飼料补料。冬黑麥和冬箭筈豌豆是最有价值的飼料。

在夏季和秋季应該广泛利用燕麥一箭筈豌豆的和燕麥一紫花豌豆的混合牧草作为青飼料补料。箭筈豌豆和紫花豌豆很久不会粗老，并有很高的飼料价値。这种混合牧草要分若

干期播种。

飼用甘藍作为晚秋（十月至十一月）的牲畜补料是最有价值的作物。短期的嚴寒（10°—13°）不会伤害它的青綠部份。

"青飼料輪替"方案　　　　表42

作　　　物	播　种　期	利 用 期	產量（公担/公頃）
天然牧地		20/Ⅴ— 1/Ⅵ	30—40
冬黑麥	1—10/Ⅷ	25/Ⅴ—10/Ⅵ	50—100
三叶草—猫尾草混合牧草	前年播种	10/Ⅵ—30/Ⅵ	80—150
燕麥—箭筈豌豆和燕麥—紫花豌豆混合牧草：			
第一期播种	早春作物开始播种时25/Ⅳ—5/Ⅴ	1/Ⅶ—15/Ⅶ	100—150
第二期播种	第一期播种的幼苗出現后8—10天	15/Ⅶ—30/Ⅶ	120—200
第三期播种	第二期播种的幼苗出現后8—10天	30/Ⅶ—10/Ⅷ	100—150
第四期播种	20/Ⅵ—25Ⅵ	10/Ⅷ—25/Ⅷ	100—120
三叶草—猫尾草混合牧草的再生草	去 年 播 种	10/Ⅷ—30/Ⅷ	70—100
飼用甘藍	四月底播于溫床內	1/Ⅸ—30/Ⅺ	400—600

列宁格勒省農業試驗站推荐表42所列举的大致的"青飼料輪替"作为牲畜的补料。

实行青飼料补充喂飼來补充牧地，各集体農庄在爭取高挤乳量方面已獲得極好的成就。例如列宁格勒省沃洛索夫区"列宁的道路"集体農庄，由于乳牛在放牧时期很好地补喂

青飼料，在1952年每头乳牛的挤乳量为3618公斤。

为了补充天然牧地，該集体農庄組織了青飼料輪替，如表43。

沃洛索夫区“列宁的道路”集体農庄的青飼料輪替　表43

作　　物	播种日期	利　用　日　期	
		开　始	終　止
冬黑麦	5—15/Ⅷ	25—30/Ⅴ	5—10/Ⅵ
第一年利用的三叶草和猫尾草	去年播种	5—10/Ⅵ	1—5/Ⅶ
燕麦—箭筈豌豆混合牧草：			
第一期播种	1—5/Ⅴ	1—5/Ⅶ	13—18/Ⅶ
第二期播种	12—10/Ⅴ	13—18/Ⅶ	25—30/Ⅶ
第三期播种	21—27/Ⅴ	25—30/Ⅶ	6—11/Ⅶ
第四期播种	7—10/Ⅵ	6—11/Ⅷ	18—23/Ⅷ
多年生牧草的再生草		18—23/Ⅸ	18—23/Ⅸ
燕麦—箭筈豌豆混合牧草	10—20/Ⅶ	18—/23Ⅷ	1—5/Ⅹ
蔬菜叶廢物	—	1—5/Ⅹ	15/Ⅹ
飼用甘藍	—	1/Ⅹ	30/Ⅺ

为了改善牲畜在夏季放牧期的飼养，在維布尔格区庫圖佐夫集体農庄中組織了表44所指出的青飼料輪替。

应該指出，高產的人工牧地仍是西北部地区集体農庄和國营農場中牲畜夏季放牧飼养的基礎。在草地牧地輪作中和輪作以外組織高產的人工牧地仍是刻不容緩的任务。人工的多年牧地能產生最廉价的青飼料，当農場具有这种人工的多年牧地时，播种作为牲畜补料的一年生作物的面積需要就不

大了。

維布尔格区庫圖佐夫集体農庄青飼料輪替方案　表44

作　物	播种日期	利用日期	
		开始	終止
青貯料(去年制备)	—	15/Ⅳ	1/Ⅵ
天然牧草	—	29/Ⅴ	1/Ⅺ
冬黑麦	8月	29/Ⅴ	7/Ⅵ
三叶草—猫尾草	去年	8/Ⅵ	12/Ⅶ
燕麦—箭筈豌豆:			
第一期播种	5/Ⅴ	13/Ⅶ	18/Ⅶ
第二期播种	25/Ⅴ	19/Ⅶ	29/Ⅶ
第三期播种	5/Ⅵ	30/Ⅶ	9/Ⅷ
第四期播种	20/Ⅵ	10/Ⅷ	20/Ⅷ
三叶草刈后再生草	—	21/Ⅷ	20/Ⅸ
飼用蕪菁	—	21/Ⅸ	1/Ⅹ
飼用甘藍	—	7/Ⅹ	17/Ⅺ

牧地輪換

在多年不断放牧的影响下，牧地草層会發生很大的变化。許多种草地草类不能忍受践踏和經常地放飼，因此便逐漸自草層衰退下去。長期利用的牧地，草層中上繁禾本科草（草狐茅、猫尾草、无芒雀麥草等）的数量大大地減少，同时开始优势的是：(1)下繁禾本科草（草原母系、小糠草、紅狐茅等），(2)豆科中的白三叶草，(3)雜类草（斗蓬草、千叶

蓍草、羽叶委陵菜、蒲公英、車前草等)。

当長期的單方面的放牧利用时，特别是当强烈的和无系統的放牧时，牧地收穫量就要降低。当牧地由專門放牧轉变成刈草—放牧利用时，牧地收穫量的下降就大大減小，特别当草層中上繁禾本科草占优势时。

進行牧地輪換是長期正确利用天然和播种的牧地的最主要条件。这也叫做牧地的利用和管理制度，这种制度是按一定次序隔一年或若干年重复一次，目的在于提高牧地的生產力。

牧地輪換制度按照農場的条件和牧地的自然特点來确定。圖 54 指出的刈草—放牧輪換的方案可以作为輪作以外長期利用播种牧地的例子。

利用年份	分牧区								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一年	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草
第二年	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区
第三年	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区
第四年	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区
第五年	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区
第六年	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区
第七年	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区
第八年	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区	首先放飼的区
第九年	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草	首先放飼的区
第十年	首先放飼的区	首先放飼的区	首先放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	前三区后放飼的区	刈制乾草的区	刈制乾草的区	草类收集种子后刈制乾草

首先放飼的区
前三区后放飼的区
刈制乾草的区
草类收集种子后刈制乾草

圖 54　播种的長期牧地的利用方案(牧地輪換)

圖 54 上指出的刈草—放牧輪換方案規定区的利用按次序每年更換。例如，如果今年从第一区开始放牧，那麼第二年要从第二区开始放牧，而第一区保留着，在有价値的草类种子收集后刈制干草。

当实行牧地輪換时应該規定管理牧地的一切措施（草層的施追肥、殘草的刈割、畜糞的攤平等），这些措施应該按照牧地利用的特点在每个区中進行。

干草的收穫和保藏

干草几乎是所有農畜的主要飼料之一。冬季家畜的生產力在頗大程度上取决于家畜所食干草的数量和品質。

刈草地的植物組成、收割的日期和方法及保藏的条件可决定干草的品質及其营养价値。

为了要獲得优良的干草和降低收割牧草时的損失，不允許在割草、摟草、堆成小堆和堆垜时中断。在刈草地上組織及时的割草和在干草的干燥、收割及保藏上采取正确的措施等方面应給以特别的注意

干草收割的时間和日期

不延誤割草和及时地進行割草是很重要的事情。根据列宁格勒省農業試驗站的材料，在不同的日期收割人工播种的多年生牧草（白三叶草和猫尾草）的產量見表45。

在开花末期收割人工播种的多年生牧草所得到的飼料單位要較在孕蕾期收割所得的飼料單位少一半。在收割天然草地上的牧草时，試驗站獲得类似的材料。

在不同的收割日期中干草的產量(公担/公頃)和飼料單位　　表45

割草的时間	干草的產量(包括再生草)	自1公頃上獲得飼料單位
三叶草的孕蕾期	85.2	4560
开花始期	86.1	4180
开花末期	82.5	2650

收草在开花的末期便强烈地变粗糙，其所含的养料减少，消化性也变差。这些都使干草的飼料品質变坏。

在不同类型的刈草地上進行早期割草可以獲得第二次刈割或放牧用的优良再生草。在这种情況下，在牧草抽穗和孕蕾时期進行第一次刈割，而在草層中主要植物开始开花以前結束此次割草。牧草的及时收割也可淸除草層中有害的雜草。在進行早期的干草收割时，很多早熟的雜草（毛莨、猪鼻花、水肯蕒、珍珠梅等）不及成熟和結子而逐漸从草層中消滅。但是应該指出，在每年進行早期割草时会發現草地產量降低的趋势。例如密里尼可夫（П. А. Мельников）在奥卡河水泛草地上進行的試驗指出，每年在抽穗期割草所得的草產量較低。在这些試驗中，草地的產量如下(百分比)：

第一年开花时收割產量为100，抽穗时收割量为100
第二年开花时收割產量为 99，抽穗时收割量为95
第三年开花时收割產量为114，抽穗时收割量为97
第四年开花时收割產量为119，抽穗时收割量为94

在經常進行早期割草时每年產量的降低是由于牧草來不及在分蘖節內、根及根莖內積儲供形成新枝用的足量养料。

如研究中所証明（斯密洛夫及莫洛卓夫的研究，1947

年)，根系在开花时期达到强烈的發育，此时植物中含有大量積儲的养料，所以在开花期收割时，牧草在次年的發育要較在禾本科草的抽穗期收割和在豆科草的孕蕾期收割时为良好。

为了避免經常采用第一次早期割草的有害影响，应在草層上施追肥，并且遵照干草輪刈的制度把早期割草和晚期割草進行輪換。

在草層由优良的牧草組成的和沒有雜草的草地上可以把部分草地留在采集牧草种子后進行晚期刈割。在这种情况下可建立五年制的干草輪刈，其干草收割期的輪序如下（根据斯密洛夫）：1)抽穗始期，2)抽穗期，3)开花始期，4)盛花期，5)种子成熟期。

早期收割（抽穗始期到抽穗期）和收藏良好的干草含有最多的养分和維生素。

在干草輪刈制中应進行草地管理的全部措施——在草層上追施肥料和补种豆科牧草等。

在不能進行第二次割草的草地上，可以把再生草用作放牧。再生草地上的适当和及时的放牧对天然割草地的產量有良好的影响，因为这样可以增强草層中的下繁草（莓系、剪股穎、白三叶草等）而形成稠密和低矮的草層。在再生草地上進行放牧可以減少草層中不耐牧的雜类草。

在每一个集体農庄和國營農場內必須較早地确定牧草不同成熟期的各类割草地上刈割的輪換次序。

要得到更有价値的干草和良好的再生草，建議按下列的次序在各类割草地上進行刈割：

第一：干谷草地，拂子茅——薹屬和看麥娘草地，薹屬和高位水泛草地。

第二：中位水泛草地，雜类草——米芒，薹屬，蘆屬，

草蘆，森林草地和人工播种的多年生牧草。

第三：雀麥草，冰草，低位水泛草地和一年生牧草。

为了避免牧草收穫过迟，干草的刈割应該在緊縮的时間（10—15天）內進行。干草的收穫（包括堆草垜在內）应在谷物收穫开始前結束。再生草的刈割必須在停止植物生長的冷冻到來以前 20—25 天進行，否則牧草不能順利地生長和巩固，因而不能良好地越冬。

草类的刈割高度

从單位面積的草地上收穫干草的数量和質量在很大的程度上决定于自地表刈割牧草的高度。过高的刈割則使干草大量損失。刈草的高度較低則可提供較高的干草產量并且在近地面处具有大量叶的情况下可以改善牧草的飼料价值。割草高度过高时干草的損失見表 46。

不同割草高度时的干草損失（根据飼料研究所）　　表46

割草地的类型	割草高度（厘米）	干草產量（公担/公頃）	損失（公担/公頃）	損失 %
草原刈草地	4.5	22.8	—	—
	6.7	1709	3.9	17.0
	8.10	13.3	8.5	38.9
撩荒地刈草地	4.7	18.2	—	—
	9.12	13.2	4.6	25.6
山地刈草地	4.5	20.0	—	—
	708	17.7	2.3	11.6
	11.12	14.4	5.6	28.1
水泛地刈草地	4.5	31.7	—	—
	7.8	28.0	3.7	11.6
	10.12	24.3	7.4	23.3

当割草高度过高时则在所有的各类刈草地上干草的產量不足。

但是不可割草太低，因为这样会割去几乎是全部的叶面，这会使植物的生長变弱并使下一年牧草的產量降低。

牧草的适当刈割高度已确定为 5—6 厘米。

草类的干燥

正確的干燥方法： 干草收穫时的重要工作之一便是牧草的干燥。牧草干燥的主要任务是使牧草在短时期內达到風干的狀态，干草的水分不超过15—17%，不允許在干燥的过程中損失大量的营养物質。牧草主要通过叶來蒸發其水分，因此在牧草干燥时勿使叶的干燥过快，并且在这种条件下牧草迅速干燥但損失最小。能完整地保存牧草叶片的所以重要是因为在叶中含有大量的养料，尤其是养料中最有价值的蛋白質很多。为了調制优良的干草，進行干燥的牧草应該及时地防止造成胡蘿蔔素（維生素 A 元）完全破坏的日光直射作用。

如飼料研究所（B. A. 保利涅維奇，1951）的研究指出，干草調制时营养物質的損失主要是在割草后失去一部分水分的干燥过程中發生的。在干草干燥时也獲得芬芳性、可塑性、持水性及其他特性。此过程的進行时間較陰干的时期为長，此种过程常由于潮湿和下雨的天气而变得更長，此种天气給微生物的活动和氧化过程創造良好的强烈發育的条件，因而使干草变成褐色且营养价值降低。

为了要獲得优良的干草，牧草的干燥必須在短期內結束，不允許过分翻动調制中的干草和遭受雨淋。

調制中的干草的迅速干燥是使干草中保有多量更有价值

的蛋白質的主要条件之一，这些蛋白質在農畜的营养上具重大的意义（И. П. 奥尔洛夫，1951）。

根据草層植物学成分和气候狀况的不同而采用下列的干燥方法。

在穩定的晴朗天气下牧草的干燥： 在穩定的晴朗天气把割下的牧草摟成草行并讓它干燥数小时；当叶已凋萎但未破碎的时候便把它堆成小堆。如果牧草是在早晨收割的，那麼在晴天时經5—6小时已能在草行中陰干，接着便把它堆成疏松的小堆。草堆成小堆后所处的时間应該是短的，牧草的最后干燥应該在中型草堆中达到完全干燥。因此在晚間把小堆堆成窄而高、重1—1.5公担的中型草堆（适用于豆科、豆科——禾本科和細小的牧草），对于草原的粗大牧草則堆成較大的中型草堆。次日如必要时可把中型草堆攤开干燥，然后堆成更大的草堆。如果收割的牧草在第一天还未达到陰干，則把草留在草行中到第二天，以后的干燥过程同上述。

天气多变的时候要考慮到使割下的草留在草行不要超过一晝夜。应該把在草行中陰干的牧草立即堆成小堆，然后立刻堆成較大的（圓周为5—6米）、緊密的和良好地結頂的中型草堆。在多变的天气下不推薦在小堆中進行干燥，因为經雨淋后小堆中牧草的干燥較在草行中干燥为慢。

1—2天后当天气晴朗时把中型草堆攤开以便最后干燥。中型草堆中的牧草在3—4小时內便迅速干燥。

架上干燥： 西北高產草地上的播种牧草和天然牧草应該在架上進行干燥。离开地面和放置在架上的牧草便受到迅速的通風而干燥。牧草在架上干燥时可以良好地防止雨淋、折断和植株部分的散落。

在这种情况下微生物学过程也向着更有利的方面進行，

其結果牧草在架上干燥时营养物質的損失較在地上進行干燥大为減少。使用架上干燥时即使在最坏的天气条件下也能調制成品質优良的干草。

架上干燥时使用不同类型的干燥架：棚架，鉄絲長架，繩架，独木架，三脚架，金字塔式架等。

在架上干燥时把陰干的牧草堆成小堆，而从小堆拉至干草架。往架上堆草时从架的下部橫梖开始，牧草不应与地面接触。

干草架裝置的方向为自北向南。根据草層的組成和气候条件的不同而在架上連續干燥6—12天。

在列宁格勒省的各國营農場內广泛使用棚架(圖55)。棚架是由兩个支架組成，裝置时成棚狀。这种棚架便于运輸，易于就地裝置起來，很穩固并且能承載大量牧草。每一套棚架可以干燥3公担以上的干草。



圖55　棚架上牧草的干燥

为了更迅速地進行牧草的干燥，棚架中的一个支架最好不要裝置成棚狀，可以按照圖56所示來進行裝置。

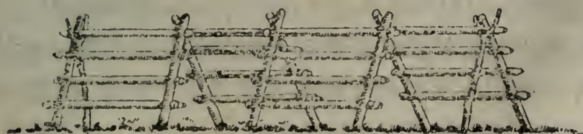


圖56　干燥牧草用的活动支架的裝置

如圖中所示，各支架成串狀裝置，向对方稍作傾斜。兩端的支架用木柱。牧草在这种裝置的支架上即使草的外部有水，也能迅速通風和較在棚架中干燥的速度远为迅速。

甚至在下雨时也可把所割的牧草掛在独木架上和欄架上。

列宁格勒農学院草地經營教研組（Л. А. 邱共諾夫和列宁格勒省農業試驗站（Д. А. 依凡諾夫）指出，把剛割下的新鮮三叶草在多雨的时候立刻放在鉄絲的長架上能良好地干燥，同时能保持三叶草的叶片、莖和头狀花序的自然顏色。

可移动的干草欄架是很方便的，其大小見圖 57，在裝置这种干草欄架时要予先用鉄棍打出深 13—15 厘米的穴。

为了使干草架穩固起見，可在架的兩边用支柱支撑（見圖 58）。

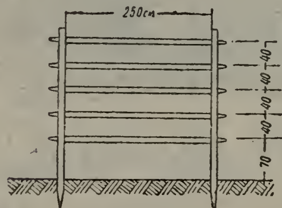


圖 57　垂直的可移干草欄架


圖 58　在垂直的可移干草欄架上堆草

我們在从 1946 年 7 月 9 日到 21 日断續降雨 28 毫米的陰天气候下所做的三叶草各种干燥法的比較試驗中指出，在垂直干草欄架上所得的干草品質較其他干燥法为优（見表 47）。

表中材料指出，在地面干燥时，特別是在刈草地上干燥时，叶和头狀花序的損失（損失最有飼料价值的部分）达到

在三叶草的不同干燥法下莖叶的含量、干草的化学成分及粗蛋白質的总收穫量 表47

指　　标	干燥方法			
	在干草欄架上（事先未進行陰干）	在棚架上干燥（事先陰干3天）	在刈草地上、草行中和小堆中	在刈草地上
三叶草叶、花的含量（占重量的%）	46.5	42.3	39.0	14.5
三叶草莖的含量（占重量的%）	53.5	57.7	61.0	85.5
粗灰分的含量（絕对干物質%）	8.37	7.94	7.30	6.75
粗單蛋白質含量（絕对干物質%）	15.63	14.33	12.45	8.70
粗蛋白質含量（絕对干物質%）	10.92	10.31	9.87	7.15
公頃所產干草中的粗蛋白質总量(公斤)	404	365	298	15.3
公頃所產干草中的粗蛋白質总量(%)	100	83	74	83

極顯著的程度。此时獲得的干草为粗糙的、主要由莖組成的三叶草干草。

它所含的养料較在干草架干燥的干草大为降低。在化学成分方面最有价值的干草也是在垂直干草架上獲得的。

顯然可見，即使在天气不好时使用干草欄架也可調制品質高的干草。

像邱共諾夫教授所正确地提出的："干草欄架簡直可拯救牧草產量于毁滅（其他类型的干草架較差）"。

在干草架調制干草时較用普通方法所調制的干草含有比

較丰富的胡蘿蔔素。

根据波波夫（И. С. Попов）的材料，在1公斤三叶草和猫尾草混合牧草中含有下述数量的胡蘿蔔素：在刈草地上干燥时含17毫克在干草架上干燥时含59毫克。

干草收穫的机械化

为了縮短割草工作的过程、牧草的干燥以及干草的收穫，常使用一些机械，这些机械可以節省在割草时期所强烈需要的劳动力。

由强有力的机械技术所装备起來的社会主义農業配备着各种不同的机械和工具，因而能够在不同的自然条件下广泛地使割草过程机械化。

在森林草原地帶割草时利用馬拉割草机和吊掛式割草机或連掛式的兩个割草机与У—2拖拉机組成的机組。在刈割的草地上進行摟草时利用馬拉側面摟草机或机引側面摟草机（見圖59）。馬拉側面摟草机的工作幅寬2.13米，而机引側面摟草机的工作幅为6米寬。机引摟草机可把草摟成連續不同

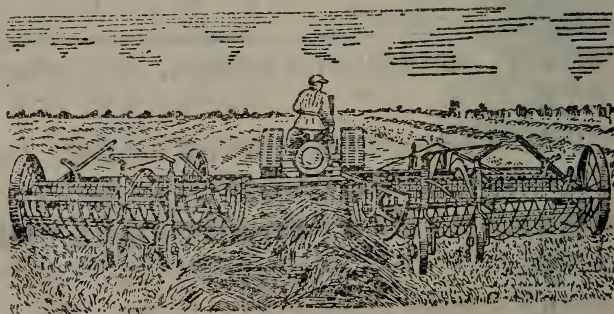


圖 59　机引側面摟草机

的、疏松的和容易通風的草行。此时大部分的叶子在草行內部，而莖則在外面，这样便可防止植物最有价値的部分的損失。馬拉側面搂草机在摟集含有大量豆科牧草（三叶草、苜蓿）的產量高的草層的草行时不甚适合。在这种情况下应該使用集草器，而牧草的干燥，不論气候如何当牧草割后在刈草地上經短时間通風后都在干草架上進行干燥。

机引摟草机常与拖拉机 У—2 一起使用， 但是也可以与拖拉机 СХТЗ 一起進行工作。在此种情况下，在拖拉机上联接二个側面摟草机，其中有一些把干草摟集到右边，另一些則摟集到左边。側面摟草机的生產率为每小时 2—2.5 公頃。

把干草从条堆集成草堆并把草堆运到堆草垛的地方是用拖拉机推动的集草器進行的。工業上制造的吊掛式集草器有兩种类型：ВН—3.0 和 ВНХ—3.0（見圖 60），它們的載重为 300 公斤干草。

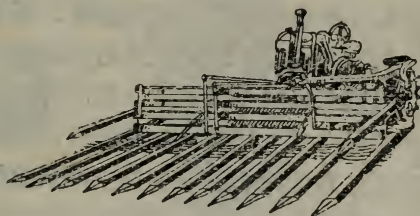


圖 60　吊掛式机引集草器

把用这种或用其他方法干燥而成的干草堆成圓草堆、長草堆和棚堆。为了把干草加速堆成長草堆和圓草堆以及減輕送草工人的劳动可使用干草堆垛机。

祖國工業出產由拖拉机 У—2（見圖 61）牽引的机引干草堆垛机。此干草堆垛机的生產能力为每一工作日 60—80 噸干草，堆垛高度达 5 米。

最簡單的干草堆垛机是可移动的吊桿，它的制造仿照集体農庄的取水吊桿，每一集体農庄都可以就地制备。

干草的堆藏

把干草堆成棚堆或堆在棚屋下是保藏干草的良好方法。

干草在棚堆中貯藏时干草的損失最小，在小而窄的草堆內干草的損失最大。

草堆的适当体積为：高6—7米，垜底寬5—6米，長12—15米。草垜的优良外形为基部較小且具有尖頂。圓草堆应該是基部較小和具有錐形的頂。圓草堆的高度为5—6米，直徑5—7米。

选擇干燥、地勢高而平坦并且不会積水的地方以堆藏干草。在干草堆垜以前先要用樹枝、樹干和藁稈墊底。

將干草堆成長堆或圓堆需委託最有經驗的庄員担任。

堆圓草堆时先堆边緣，然后再堆中心，并且在中心堆較干的草并压实。堆長堆和圓堆时应該傾斜地往上堆以保証雨水流走。在圓堆和長堆的頂上堆价值較低的干草。

对已堆藏的干草必須經常地進行观察（特别是在第一个月）以免干草發热。当圓堆或長堆中的干草發热时应把它拆散，讓它干燥，然后再行堆垜。

在干草收穫時期如果天气不好則应該把水分較高的干草進行堆藏。在这种情况下，为了防止發黴需把此种干草稍行加鹽。食鹽溶解于水中后可以阻止黴菌發育。每噸干草需加4—6公斤食鹽，而在比較潮湿的干草則每噸加食鹽8公斤。旨在良好地貯藏而進行的干草加鹽是已受过攷驗的方法。列宁格勒省的一些集体農庄和國营農場在过去很多年已成功地使用这种方法。加过鹽的干草能良好地保藏且家畜極喜欢吃它。

在堆藏高水分的干草时也用枯枝或藁稈一層一層地隔



圖61　用拖拉机起重机干草堆垛机堆干草

开，每層干草用70—100厘米厚的一層枯枝層層地間隔开來。在这些圓草堆和長草堆中，干草能良好地干燥。可以利用由枯枝相連的縱橫柴束以進行良好的通風。

干草的計算

只能用称量的方法以測定准备作为舍飼期用的粗飼料的正确重量，但是在多数情况下要称量全部粗飼料是不可能的。所以在集体農庄和國营農場內是利用度量的方法以計算飼料的近似量。为此要測定長草堆或圓草堆以立方米表示的体積并确定1立方米飼料的重量。將所得的度量相乘后确定干草或藁稈在圓草堆、長草堆以及在棚堆中的重量。

長草堆和圓草堆的体積可以根据飼料研究所（B.A.鮑利湼維契）研究的表格和公式以進行計算。

長堆的体積是用測量其寬度、長度和“跨越長”（即从長堆的一边的土壤表面跨越到另一边土壤表面的距离）而計算出來的。

長堆的寬度从草堆的兩端各离地面約1米的地方測量。測量下小上大的草堆的寬度时应在長草堆的每一端量2次寬度，即在長堆的最寬处和最狹处各量一处，然后將四处的寬度相加而求其平均寬度。跨越度也要量2—3处(兩边各量一次和中間量一次)，然后求出跨越度的平均值。为了測定長堆的長度，在地面量一边的長度。

根据这些量度，利用表48計算出1米長的長草堆的体積。当長堆的寬度或跨越度超过表48所例举的材料时則根据下列公式計算出長堆的体積。

高度中等的和低矮的圓頂草堆：

$$体積=(0.52\times П)-(0.44\times Ш)\times Ш\times Д$$

高的圓頂草堆:

$$体積=(0.52\times П)-(0.46\times Ш)\times Ш\times Д$$

不同大小的平頂草堆:

$$体積=(0.56\times П)-(0.55\times Ш)\times Ш\times Д$$

頂基很低的尖頂(帳蓬式)草堆:

$$体積=\frac{П\times Ш}{4}\times Д$$

〔附註〕 П——跨越度 Ш——寬度 Д——長度

圓草堆的体積用測量圓周和跨越度來計算。圓周面距地面約半米处測量。下小上大的圓草堆，在地面最小的地方測量一次而在最寬处也測量一次而求其平均值。根据測得的跨越度和圓周按表 49 計算圓草堆的体積。

在这里举一个測定圓草堆的例子，如圓草堆的圓周为15米，而跨越度則为 10 米，那应在表 49 中在此兩数字的交叉点上找到数字 47.35，这便是該圓草堆体積的立方米数。

当計算圓草堆的体積时其跨越度和圓周超出表中的范圍时，必須將跨越度乘上系数 0.04，圓周乘上系数0.012，然后將第一数的積減去第二数的積，而將所得的差数乘上兩个圓周，即是根据下面的公式計算:

$$体積=(0.04\times П)-(0.012\times C)\times C\times C$$

这里 П——圓草堆的跨越度 C——圓周

知道了圓草堆或長草堆的体積和 1 立方米干草的重量便容易計算出整个圓草堆或長草堆的总重量。这样，把体積乘上 1 立方米干草的重量便得总重量（見表 50）。

干草精料

植物的不同部分含有不同数量的营养物質，由这些部分調制成的干草按其营养的品質來看是不同的。

長度为 1 米的長草堆体積 （根据B.A.鮑利湟維契） 表48

草堆的寬度	跨					越					度				
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2.5	4.90	6.25	7.55	8.90											
3.0	5.15	6.75	8.30	9.65	13.00										
3.5		7.05	8.90	10.70	14.40	16.25									
4.0		7025	9.30	11.35	15.50	17.60	19.65	21.75	21.75	33.75					
4.5			9.50	11.80	10.35	18.60	20.90	23.20	23.20	25.45	27.75	30.45			
5.0				12.15	17.10	19.55	22.00	24.50	14.50	26.96	29.40	32.30	35.35		
5.5					17.70	20.40	23.05	25.70	25.70	28.30	31.00	13.95	37.10	40.25	43.50
6.0					18.25	21.05	23.90	26.80	26.80	29.65	32.50	35.35	38.70	41.95	45.40
6.5						21.55	24.70	27.80	27.80	30.90	33.95	37.10	40.25	43.60	47.10

〔附註〕 在兩欄的交叉点上为一米長的草堆体積的立方米数。在計算整个草堆的体積时应把表上找到的数字乘上草堆的長度。

圓草堆的体積計算 (根据B.A.鮑利溫維契) 表49

圓周 (米)	跨越度 (米) 6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	11.95	16.90	—							
11	13.10	18.10	22.20							
12	14.20	19.25	24.70	31.15						
13	15.25	20.50	26.35	33.50						
14	16.05	21.80	28.00	35.80	44.30					
15	10.80	23.00	29.55	38.15	47.35	58.00	70.50			
16	17.50	24.20	31.15	40.50	50.40	02.00	75.00			
17		25.35	32.85	42.85	53.35	65.80	79.40			
18		26.50	24.50	45.25	56.30	69.35	83.70	98.60	114.00	
19		27.70	36.00	47.50	59.55	72.70	87.90	103.80	121.60	140.00
20			37.50	49.75	64.45	75.90	92.00	109.00	128.60	148.60
21			39.00	52.00	65.25	79.80	96.00	114.20	135.20	157.20
22				54.00	67.80	82.70	100.00	119.40	141.70	165.60
23					70.30	86.10	104.00	124.50	148.10	173.80
24					72.80	89.30	108.00	129.60	154.50	182.00
25					75.20	92.50	112.00	134.70	160.90	190.00
26						95.60	116.00	139.80	167.30	198.00
27							120.00	144.90	173.70	205.60
28							124.00	150.00	180.00	213.20
29								155.10	186.00	220.80
30								160.20	192.00	228.40

，1立方米干草的大概重量　（公斤）　表50

干草类型	新貯干草（貯藏3—4天）	貯藏2个星期	貯藏1个月	貯藏3个月
干谷地草地干草（米芒，狐茅，翦股穎，莓系）	50—52	55—58	64—67	65—71
低窪地草地干草（細莖苔，灯心草，雜类草）	44—48	48—52	55—61	57—64
湿沼澤地草地干草（粗莖苔，莞屬，草蘆，雜类草）	38—40	40—42	50—52	52—55
水泛地草地粗莖干草（苔草，莞屬，蘆屬，草蘆）	38—40	40—42	50—52	52—55
中央水泛地干草（猫尾草，看麥娘，雀麥，莓系，三叶草）	47—48	50—52	60—62	92—65
河床旁水泛地干草（雜类草，豆科禾本科牧草）	50—55	55—60	63—68	65—70
播种的牧草干草：				
猫尾草	48—50	52—54	62—65	63—67
三叶草	68—70	76—80	81—86	83—88
三叶草与猫尾草混播	58—05	64—68	70—75	72—78

〔附註〕 收穫不良的干草（收割过晚、受日光漂白作用、受雨淋而变棕色）的1立方米干草应較表中所列者少算20—25%。

叶和花序是特别有价值的部分，其所含的蛋白質、脂肪、維生素和礦物質較莖中为多。良好地收穫到的牧草（尤其是豆科牧草）的叶和花序是干草精料。

可以利用幼嫩的三叶草、苜蓿、箭筈豌豆和燕麥的混合牧草以及草原的禾本科—雜类草來調制干草精料。干草应該是良好地干燥的，以便使叶和莖能良好地分离，这种分离是在脫谷机上進行的。

作为維生素和蛋白質飼料的干草精料对猪、家禽及各种幼畜特别有价值，它能和其他飼料（塊根类作物、青飼料、馬鈴薯等）混合飼喂。

草地牧地草类种子的繁育

为了建立作为畜牧業生產力基礎的高產草地和牧地，必須尽量發展草地牧地草类种子的繁育。首先应注意大量地繁育最重要的多年生牧草：猫尾草、草狐茅、看麥娘、无芒雀麥草、雞脚草、紅三叶草、粉花三叶草及白三叶草。

試驗及实踐指出，由上述牧草所組成的并且在草地牧地輪作中播种的混合牧草能保証得到高產和良好的牧地飼料。这些牧草种子繁育的農業技术已被充分地研究，并且集体農庄和國营農場完全可以做到。

种子材料 在組織牧草种子繁育工作时，种子材料的來源具有很重要的意义。已經确定，适应性强及高產的是來自本地的牧草或是來自与本地自然条件相似的地区的牧草。

应把本地試驗站选育出來的种子材料作为最好的原始材料。

列宁格勒省農業試驗站培育出很多有經济价值的多年生牧草品种：紅三叶草 416，猫尾草 204，草芽狐 804，雞脚草 853 及多年生黑麥草 809 等。这些牧草品种划定栽培在列宁格勒省及相鄰各州的草地牧地輪作中。以上品种的种子应首先利用于建立專門的种子農場中的留种区和机器拖拉机站附設的种子苗圃中的留种区。

同时也必須特别注意天然飼料地，把有飼料价值的牧草留作种子。在本地的条件下野生牧草的适应性最强。

輪作 草地牧地留种区是多年生的作物，占用地面的时間为四年或四年以上，所以留种区应設置在草地牧地輪作中的播种牧草的田地上。要分出一塊已精耕、施肥且无雜草的地塊作为留种区。

当参加机器拖拉机站附設的种子苗圃的集体農庄在進行大規模生產种子时，需組織起培育禾本科牧草种子的專門的輪作。

种子繁育的輪作适于分布在較潮濕而肥沃的草地上，因为草地牧地的牧草对土壤中水分及养料的要求高。

多年生禾本科牧草的留种区可和三叶草混合，但也可單播，可進行有复盖作物的播种或无复盖作物的播种。

土壤耕作 預定播种牧草的土地应尽可能地進行精耕和清除雜草。在長雜草的土地上牧草的种子繁育不能收到良好的效果。播种牧草的地塊的准备工作应該自秋季开始，其方法为粗耕留楂地（在谷类作物之后），并且用帶前小鏵的犂以全深翻耕，早春时進行耙地。如牧草播种不用复盖作物时，以后要定期地粗耕和耙地以消滅雜草。

在播种前不应直接地再耕田地，因为这样会使由耙地和粗耕所消滅雜草的上面土層翻下去，而有雜草种子的下層土

壤則翻了上來。在未進行全部耕作的田地上可以進行翻耕。清除田間雜草和創造牧草种子生長所需的致密土層是保証留种植物良好發育的条件。

当在有复盖作物的情况下播种牧草时，土壤的耕作是依据复盖植物的种类而应用通常用的方法。

当在大田土壤上設置留种区时，如果复盖作物是冬性粮食作物，則应在前作物的土壤中或是休閑地上施廐肥。

种子的播种量 播种留种用的牧草可以用普通行距的条播和用寬行距条播。种子的播种量視土壤条件、种子大小及种子用价而决定。根据多年的經驗，介紹种子播种量于附表51中。

在种子用价不低于一級时的种子播种量 **表51**

（公斤/公頃）

飼料作物名	寬行距条播	窄行距条播
猫尾草	4—5	8—10
草狐茅	10—12	18—20
雞脚草	8—10	16—18
无芒雀麥草	10—12	20—22
看麥娘	6—8	12—14
多年生黑麥草	8—10	16—18
草原苺系	4—5	8—10
白翦股穎	3—4	6—8
粉花三叶草	4—5	8—10
白三叶草	4—5	8—10
百脈根	4—5	8—10

根据不同的土壤，播种大粒种子的牧草（草狐茅、雞脚草、无芒雀麦草等）的适当的播种深度是1.5—3厘米，而小粒种子牧草（猫尾草、苺系屬等）的适当播种深度为0.5—1.5厘米。

根据飼料研究所（A.Φ.苏司洛夫，1950）的試驗，用装有深度限制器的圓盤开溝器的播种机來播种的时候，种子出芽最整齐（表52）。

用不同播种机播种的草原苺系的幼苗　　表52

（根据A.Φ.苏司洛夫）

播　种　机　类　型	每平方米草原苺系的幼苗数目
帶深度限制器的圓盤开溝器式的谷物疏菜播种机	700
具有开溝器的亞麻播种机	170
具有开溝器的谷物播种机	160

与三叶草混播的采种用禾本科牧草的播种

采种用的禾本科牧草和三叶草的混播在生產上是十分值得注意的。禾本科牧草和三叶草混播时，土地能得到充分的和不間断的利用，可收獲到复盖作物及作干草和留种用的牧草。

混播牧草种子培育时的劳动生產率較單播禾本科牧草为高，因为播种管理的費用（主要是在除草上面）大大地縮減，混播是用一般的窄行距条播和用春播作物及秋播作物作为复盖作物。

在播种牧草用秋播作物作为复盖作物的时候，禾本科牧

草要在八月和秋播作物同时播种，在这种情况下，三叶草应在早春补播。

和三叶草混播时禾本科牧草的播种量和在无复盖作物的窄行距条播的情形下的禾本科作物的播种量是相同的，紅三叶草的播种量为每公頃 10—12 公斤。

当播种牧草时用春播作物作为复盖作物的时候，禾本科牧草及三叶草在春季間播。

禾本科牧草和三叶草混播的利用第一年可收獲作干草用，利用第二年或可采集三叶草种子、或可再收獲干草，而自利用第三年开始，当三叶草稀疏时，可在 2—3 年的时期內收獲禾本科牧草的种子。

試驗証明，禾本科牧草的种子產量在混播时較在單播时为高。例如，在列宁格勒省農業試驗站（M.H.邱金諾夫斯基，1940）比較了單播及混播的栽培所得的結果(見表53)。

單播及和三叶草混播的牧草种子產量 表53

（公担/公頃）

飼料作物	和三叶草混播	單播
草狐茅	3.64	3.00
猫尾草	1.78	1.44
雞脚草	3.60	2.40
看麥娘	0.80	0.58

另外尙有草狐茅的試驗，在四年內所得到的种子为：單播时为 894 公斤/公頃，与三叶草混播时为 996 公斤/公頃；此外，混播时还能增收得三叶草种子 151 公斤/公頃。

在一些从事于自用的多年生飼料牧草的种子繁育的集体

農庄中，在草地牧地飼料輪作中能成功地从播种的草地上得到草地牧草种子。

当播种混合牧草时，如要对其中之一种作物采种，則应攷慮各种牧草不同的成熟期以及种子的大小。

如要單独獲得某种牧草的种子，則应在混合牧草中包含有不同成熟期的作物，同时这种打算采种的牧草应該在草層中占主要地位。

如果在混合牧草中包含有同时成熟的牧草，并且它們的种子形狀及大小相近（以草狐茅及雞脚草为例），則在机器上來分离这些种子是不可能的，这种混合种子用來作为設置單播留种区是不合适的，此种混合牧草的种子可以用在建立草地时当牧草組成成分不够时作为补充不足之用。

單播的采种用禾本科牧草的播种

为了加速草地牧草种子的繁殖而采用單播，行距45—50厘米的寬行距条播能得到很好的結果，在这种播种情况下，清除雜草及行間的松土工作可以用机械進行，这能促進增加种子的收獲量。

現今的試驗及实踐都証明，牧草的播种在无保护作物的情况下最为成功。在沒有保护作物时，牧草發育良好，并在生長第二年能得到最高的收成。此外，在这种播种情况下，可經常進行必要的管理（除草和行間松土）。在保护作物之下播种的牧草發育不良并且生長迟緩，而保护作物則强烈地排挤牧草，并且遮住了陽光。于次年自保护作物底下生長出來的牧草結实力很弱，甚至有时完全不結实（圖62）。

关于保护作物对禾本科牧草种子產量的影响，可根据列宁格勒省農業試驗站的試驗來判断（表 54）。



圖 62 生長第二年的雞脚草
左——无保护作物播种 右——有保护作物播种

有保护作物及无保护作物播种时牧草的种子產量 表54

作物名	試驗繼續时間（年数）	產量总額（公担/公頃）	
		无保护作物播种	有保护作物播种
猫尾草	4	12.3	4.6
草狐茅	4	21.0	13.0
雞脚草	4	9.9	4.4
多年生黑麦草	2	9.0	7.1
草原莓系	2	3.3	1.2
紅狐茅	2	3.9	2.2

如果由于某种原因而在播种的第一年和第二年不能保証对留种牧草的寬行距条播的管理时，則可采用密条播。

試驗及实踐証明，当无保护作物播种时，留种作物的适当播种期为五月末到六月。較早的播种需要增加对植物的管理。此外，当較早播种时，來不及進行旨在防除雜草的土壤耕作。

在肥沃的土壤播种采种用的禾本科牧草可在夏秋之際用新收得的种子進行播种。播种要在秋播保护作物之下和在很好地耕作过并施过肥的休閒地上進行。这时牧草和秋播作物

要同时播种。这些播种的效果可根据莫斯科附近的飼料研究所的試驗來判定。

1946年在飼料研究所的試驗農場的种子繁殖地上，在具有保护作物的条件下，進行新收獲的猫尾草、草狐茅、看麥娘、多年生黑麥草和白蘮股穎等牧草的播种。保护作物是播种在清除过雜草幷施过肥的休閑地上的。該場的土壤是重壤土，牧草的播种是在保护作物播种之后進行。1948年这些播种的牧草之种子產量为：猫尾草 4.2 公担/公頃，草狐茅6.2公担/公頃，多年生黑麥草 6.8 公担/公頃，看麥娘 2 公担/公頃，白蘮股穎 1.8 公担/公頃。

新收的种子在播种前应晒干或放在通風的室內使它干燥。

为了加快地繁殖对开拓草地牧地飼料輪作所必需的草地牧草种子，应該用新收的种子在播种秋播保护作物的情况下進行八月播种。

田間管理

应該十分注意采种用作物的管理，以便得到牧草种子的高產。这項工作的重要性不次于整地及播种。种子收獲的品質的优劣和留种区利用时間的長短决定于正确的和及时的田間管理。

如在具有春播或秋播复盖作物时栽培采种用禾本科牧草，則田間管理要从收獲复盖作物后立即开始，田間管理包括除草、施用追肥及刈割發育过于旺繁的幼苗。

在不用复盖作物而進行撒播时，在牧草生長第一年的管理为及时地刈割雜草及施肥。在牧草生長第二年及以后各年中要除草和施用追肥。

寬行距条播的播种当年的田間管理工作有行間松土、除雜草、施用追肥以及刈割發育过于旺繁的牧草幼苗。

留种植物的生長第二年及以后各年中的田間管理是以适当的工具進行二次行間耕作、施用追肥及清除高大的雜草。第一次松土在春季進行，而第二次則在收獲后進行。

禾本科牧草的高產只有在种子种植圃經常地施用追肥的情况下才有可能。在肥力中等的礦物質土壤中，留种区每年可保持以下的追肥施用量：过磷酸石灰 2—2.5 公担/公頃，氯化鉀 0.5—0.8 公担/公頃及硝酸銨 1.5—2 公担/公頃。莖稈坚强的牧草（雞脚草、猫尾草等）应提高硝酸鉀的施用量（2—3公担/公頃）；易倒伏的牧草（草狐茅、多年生黑麥草等）应减低硝酸鉀的施用量（0.5—1.0公担/公頃）。在礦物質土地上施用氮肥能大大地提高禾本科牧草的种子產量。

列宁格勒省農業試驗站在中壤土的干谷地上進行的試驗是每年施用 3 公担/公頃的硫酸銨，在 2 年內猫尾草种子的產量每公頃自 4.9 公担增加到 8.6 公担。

在礦物質肥料不足的情况下，应广泛利用当地肥料：廐肥、泥炭、泥炭堆肥等等。

在列宁格勒省農業試驗站的試驗中，每公頃施入18噸的草地泥炭，在 2 年內猫尾草种子產量每公頃平均从 5.6 公担增加到 7.7 公担，而澆施廐肥液时，猫尾草种子的產量提高到每公頃 9.5 公担。

在泥炭土分解良好的泥炭沼澤土上和富含有机物的草原土上，草地牧草留种区的追肥施用量大致如下：过磷酸石灰 2.5—3 公担/公頃和氯化鉀 1.5—2 公担/公頃。易倒伏的牧草应完全免去氮肥，而莖稈坚强的牧草自利用第三年开始加入少量的氮肥（0.5—1公担/公頃的硝酸銨）。草地牧草的留

种地上最好在早春施用追肥。

人工輔助授粉 禾本科牧草大多数是異花授粉的植物，藉風自一植物把花粉傳播到另一植物。为了提高禾本科牧草种子的產量，必需采用留种作物的人工輔助授粉。

試驗証明，这种措施平均每公頃能增加种子的收獲70—80公斤，同时也能改善种子的品种特性。

由異花授粉之种子所生長的植物具有較大的生命能力及高的收獲量。猫尾草、草狐茅、雞脚草以及看麦娘在清晨开花（自 3 点鐘到 8 点鐘），它們的人工輔助授粉时間应不晚于早上 7—8 点鐘，无芒雀麥草約在白天 4—5 点鐘开花。

留种作物的授粉应進行二次；第一次在开花始期，第二次在牧草的完全开花期。

草地草类留种区的收穫

草地草类的及时收獲是种子繁育中的一个極重要的工作。在列宁格勒省各种牧草大約是在以下各时期成熟：

看麦娘	1/VII—15/VII
雞脚草	6/VII—20/VII
草狐茅	11/VII—25/VII
多年生黑麥草	25/VII—3/VIII
无芒雀麥草	20/VII—5/VIII
猫尾草	25/VII—18/VIII
白三叶草	25/VII—20/VIII
粉花三叶草	12/VIII—30/VIII

草地草类的种子成熟是不規則的。当天气干燥而炎热时，成熟較快，而在陰天和雨天时，成熟較迟。当在收獲前有一段时期是陰、雨天，而接着是炎热的晴天时，种子的成

熟特别快。成熟的种子很容易脱粒，因此要在較短的期限內進行收獲。

为了不誤收獲期，在牧草开花后的二星期左右，每天必需進行檢查。根据花序之下的藁稈变黃及花序变成褐色，可以确定种子处在蠟熟期，也可依据用手來分离种子的容易程度來确定成熟度。

草地草类留种区的最好收獲法是用康拜因來收獲。用康拜因收獲可免除在一般的收獲时分別進行刈割、捆束及干燥等所具有的缺陷。

在留种区收獲时使用康拜因能縮短收獲期，可減低种子的損失至最小限度，所需人工可減少到$\frac{1}{10}$—$\frac{1}{15}$，并且能得到品質良好的种子。

用康拜因來收穫草地牧草是在种子之完熟期進行。划出來用康拜因收穫的草地牧草留种区的地段应該是平坦的，一切能損害康拜因的石塊及其他障礙物，如果事先沒有清除掉，那末必須用專門的标桿标明。

从盛种箱中卸出牧草种子后，必須立即在通風的屋子里攤散成薄層以進行干燥，定时地用鏟子翻动。如果用人工干燥种子，則在干燥器內的温度不应超过40°。

在草地牧草留种区進行收穫时，也可利用搖臂收割机。为了避免成熟种子的脫粒和損失，收穫工作应在种子蠟熟期進行，最好是在早晨或傍晚收割，这时牧草是潮湿的。

收割机中裝有能抓住正在散落的种子的設备，如果將受压挤的物体自收割台面拋到帆布上則更好。使用帆布能使整天沒有損失地進行留种区的收穫。

把压緊的植株紮成直徑15—20厘米的小捆，放在架上進行干燥，或每10小捆豎成豎堆以使干燥。为了防風吹倒起

見；把小捆放在打入地里的木樁周圍；同时，一小捆之植株基部向上套在木樁上，并以此小捆盖住了其他小捆。

已干燥的草地牧草捆束应立即运到脫粒場進行脫粒和处理。不能把留种植株堆成長垜或圓垜而將这些工作延到秋冬时期。实踐証明，这样会使种子的產量受到很大的損失，同时会降低种子質量。

当从田間运送留种植株的捆束时要先在帆布上震搖捆束，在馬車上墊上蔴袋布以避免种子的損失。留种牧草植株是在谷物脫粒机上進行脫粒。

草类种子的清选和分級

禾本科牧草种子在脫粒之后，先要在普通清粮机上清选，去掉殼、藁稈等。为了很好地清选种子要讓种子經过清粮机三次。

因为牧草种子很輕，故应減少清粮机的進風，可盖住清粮机的吸气孔。在清粒之后，种子通过裝有一套小篩的分級机“Триумф”，这儿的風力也要以進風孔的擋板來調節，空气經过这些孔便進入通風机。当在分級机“ТриумФ”上清选种子时，采用如表55所指明的一套小篩。

清选牧草种子时分級机“Триумф”之一套小篩　表55

作　物	篩　号	
	上層篩	下層篩
粉花三叶草	56或60	82或 84
白三叶草	60或64	90或104
猫尾草	48或56	90或104
草狐茅	26或28	72或 90
鷄脚草	36或40	90或104
多年生黑麥草	26或28	72或 90

以后的清选及分級是在选粮筒上或分級机 “Кускута” 上進行。

看麥娘的种子很輕，所以不能在篩上清选。看麥娘的脫出物应在六篩上淸选，在經过一个篩后便除去大的藁稈部分，經过另一个篩則淸除了小的夾雜物。

种子經过这样的事先淸选后，要补行淸选一次。为此，在淸粮机之末端（揚殼部分）置一垂直的篩子，篩孔大小为5—8毫米，然后由通風机吹送一股强風，看麥娘的种子便飛过篩孔，而藁稈及夾雜物則被擋住幷分別落下。

苺系的种子在分級之前要先經过三叶草刷子輾种机。

牧草种子平均收穫量(公担/公頃)

猫尾草	2.5—3.5	草原莓系	1.5—2.5
草狐茅	3.0—4.0	白翦股穎	1.5—2.5
雞脚草	3.5—4.5	紅狐茅	2.0—3.0
看麥娘	1.5—2.5	粉花三叶草	2.0—2.0
无芒雀麥草	2.0—3.0	白三叶草	1.5—2.0
多年生黑麥草	4.0—6.0	百脈根	2.0—3.0

已淸选和分級的牧草种子不能留成大堆，要在通風良好的室內攤开成薄層（厚不超过10厘米）以干燥之，幷时时用鏟翻动之。只有干燥的种子才能進行貯藏。

禾本科牧草种子的湿度不应超过14%，而豆科牧草的种子的湿度則不应超过12%。

貯藏庫应該是干燥的，幷且是通風良好的。在种子的貯藏时間內应進行观察和管理。

附　錄　1

摘自"苏联森林中刈草地和牲畜放牧地条例"。此条例經 1947 年8月 17 日苏联部長会議决議批准*。

5.苏联森林中除在林園、禁伐区、有特殊用途的森林以及在放牧能使林業受到損害的一些場地上之外，准許在所有的森林中放牧牲畜。

6.禁止在下述情况下放牧牲畜：

①在人造林地上，在檞矛、楊、柳的种植圃中，以及在有專門用途的場地上（試驗場、試驗区等）；

②在伐光森林之后的三年內的采伐跡地上，以及在采伐跡地上萌芽更新和种子更新的数量在每公頃各种乔木樹种不少于3000株或主要樹种不少于1000株的时候；

③在進行着促進森林自然更新的措施的場地上；

④在采伐根的皮層之后的 3 年內，預定用作檞矛萌芽樹更新的地区上；

⑤在最小的樹达到不受牲畜損害樹頂高度之前的幼林中；

⑥在放牧能破坏土壤的完整性（土壤冲刷、形成冲溝、土壤吹失）的地区上；

⑦林冠下有良好的幼樹，在幼樹达到不受牲畜損害的高度之前的地区上；

7.依据本条例第六条，林管区每年估計到森林資源情况和森林更生工作的生產計划改变情况，而來確定禁止放牧牲畜的地区。

8.除根据省(边区)执行委員会及共和國部長会議的决議而允許放

---

* 註：C.A.阿勃拉莫夫，牧人手冊，國家農業書籍出版社，1953。

牧的个别地区之外，禁止沒有牧人而在森林中之可以放牧地区放牧。

在組織狩獵業的森林中，不准帶犬放牧牲畜。

9.禁止在森林中放牧山羊，但在畜主預先圈好并專門分隔开的地区上，則作为例外地准許放牧山羊。

10.畜主应按林管区的指示而圈欄牧場及牧道，圍欄所必需的木材可免費撥給。

11.放牧牲畜的时間及定額由省（边区、共和國）林業机关取得省（边区）执行委員会及共和國部長会議的同意而决定。

附 錄 2

列宁格勒省最主要的草地牧草的抽穗、开花及成熟期日歷

作物	抽穗	开花	成熟
猫尾草	15/Ⅵ— 8/Ⅶ	2/Ⅶ—19/Ⅶ	52/Ⅶ—18/Ⅷ
草狐茅	9/Ⅵ—20/Ⅵ	30/Ⅵ—13/Ⅶ	11/Ⅶ—25/Ⅶ
雞脚草	25/Ⅴ—16/Ⅵ	19/Ⅵ— 8/Ⅶ	6/Ⅶ—20/Ⅶ
看麥娘	14/Ⅴ—25/Ⅴ	3/Ⅵ—20/Ⅵ	1/Ⅶ—15/Ⅶ
无芒雀麥草	19/Ⅵ—25/Ⅵ	3/Ⅶ—14/Ⅶ	20/Ⅶ— 5/Ⅷ
高燕麥草	20/Ⅵ—28/Ⅵ	28Ⅵ—16/Ⅶ	15/Ⅶ—28/Ⅶ
多年生黑麥草	17/Ⅵ—27/Ⅵ	22/Ⅵ—13/Ⅶ	25/Ⅶ— 3/Ⅷ
草原莓系	7/Ⅵ—11/Ⅶ	20/Ⅵ— 4/Ⅶ	11/Ⅶ—23/Ⅶ
紅狐茅	5/Ⅵ—20/Ⅵ	21/Ⅵ— 7/Ⅶ	8/Ⅶ—20/Ⅶ
白三叶草	15/Ⅵ—20/Ⅵ	20/Ⅵ—30/Ⅶ	5/Ⅷ—20/Ⅷ
粉花三叶草	18/Ⅵ—21/Ⅵ	25/Ⅵ—30/Ⅵ	12/Ⅷ—30/Ⅷ

註：本表係根据列宁格勒省農業試驗站、剌多牙湖麥区農業土壤改良試驗站及西伏利茨飼料牧草种子圃的材料編寫而成。

附 録 3

多种草地牧草的比較收穫量（公担/公頃）

草　　名	低窪地草地（刺多牙湖地区農業土壤改良試驗站）四年內平均	低沼澤（列宁格勒省農業試驗站）六年內平均
猫尾草	53	45
草狐茅	54	47
鷄脚草	40	28
无芒雀麥草	54	32
看麥娘	47	34
白翦股穎	39	43
多年生黑麥草	40	35
高燕麥草（2年內）	25	—
草蘆	—	36
古草狐茅	63	50
粉花三叶草（2年內）	—	36

附 錄 4

草地牧地牧草最主要干草的营养价值

（根据 И.С.波波夫）

草 名	100公斤飼料中		每1飼料單位之飼料公斤数
	可消化蛋白質（公斤）	飼料單位	
猫尾草	3.0	47.8	2.1
草狐茅	3.8	54.7	1.8
鷄脚草	3.3	40.8	2.5
无芒雀麦草	303	48.2	2.1
看麥娘	3.0	45.8	2.2
草原莓系	4.4	52.3	1.9
白翦股穎	3.2	50.0	2.0
多年生黑麥草	1.8	47.8	2.1
高燕麥草	2.1	46.0	2.2
紅狐茅	3.8	48.4	2.1
草蘆	4.0	39.8	2.5
粉花三叶草	4.4	48.2	2.1
白三叶草	4.4	50.3	2.0

附 錄 5

靑飼料的营养价值

（根据 И.С.波波夫）

草　　名	100公斤飼料中		每1飼料單位之飼料公斤数
	可消化蛋白質（公斤）	飼料單位	
猫尾草	0.9	21.3	4.7
草狐茅	0.8	21.2	4.7
鷄脚草	0.9	22.8	4.4
无芒雀麥草	1.4	20.5	4.9
看麥娘	1.2	18.2	5.5
草原莓系	1.6	22.7	4.4
白蒻股穎	1.4	21.2	4.7
多年生黑麥草	1.4	17.1	5.9
草蘆	1.2	16.2	6.2
紅三叶草	2.1	21.0	4.8
粉花三叶草	1.7	17.0	5.9
苜蓿	2.5	19.8	5.0
百脈根	2.0	23.8	4.2

参考文献

波李湼維奇(Бориневич В.А.)：粗飼料垜重量之計算。國家農業書籍出版社，1951年。

威廉士（Вильямс В.Р.)：选集。卷4，草地經营。國家農業書籍出版社，1949年。

威廉士（Вильямс В.Р.）：草地經营及飼料地。國家農業書籍出版社，1941年。

威廉士（Вильямс В.Р.）：土壤学。國家農業書籍出版社，1946年。

飼料獲得問題。國家農業書籍出版社，1947年。

飼料獲得問題。第二分册。國家農業書籍出版社，1949年。

飼料獲得問題。第三分册。國家農業書籍出版社，1951年。

德米特里耶夫（Дмитриев А.М.)：草地經营附地草学基礎。國家農業書籍出版社，1948年。

列宁格勒省農業試驗站报告。第21分册。列宁格勒出版社，1948年。

叶列明（Еремин Г.П.）等：非黑土地帶刈草地及牧地之改良利用。國家農業書籍出版社，1950年。

卡拉謝夫（Карасев И.И)：飼料基地之建立。國家農業書籍)出版社1951，年。

可可夫金（Коковкин Е.В.)及湼茲納也夫(Незнаев М.В.土壤改良工作之机械化。國家農業書籍出版社，1950年。

可紐什可夫（Конюшков Н.С.)等：刈草地及牧地之改良及利用。國新農業書籍出版社，1949年。

拉林(Ларии И.В.)：牧地利用之系統。國家農業書籍出版社，1948年。



列别捷維奇(Лебедевич Н.Ф.)：泥炭土上之草田農作制原理。明斯克，1921年。

李西春（Лисицын П.И.）：紅三叶草的生物学問題。國家農業書籍出版社，1947年。

草地牧地輪作中之多年生牧草。國立農業書籍出版社，1951年。

关于改善苏联欧洲部分非黑鈣土地帶土地之農業利用。苏联科学院出版社，1952年。

普良尼什尼可夫（Прянишников Д.Н.）：農業化学。國家農業書籍出版社，1940年。

拉波特諾夫（Работнов Т.А.)：草地的雜草及其防止法。國家農業書籍出版社，1949年。

罗瑪索夫（Ромашов П.И.)：草地及牧地之施肥。國家農業書籍出版社，1949年。

列宁格勒省農業畜牧試驗站工作集。第18分册。國家農業書籍出版社，1941年。

列宁格勒省農業試驗站工作集。列宁格勒出版社，1951年。

列宁格勒省農業試驗站工作集。第19—20分册。國家農業書籍出版社，1948年。

斯密洛夫（Смелов С.П.)：草地經营之生物学原理。國家農業書籍出版社1947年。

苏斯洛夫（Суслов А.Ф.)：采种用草地牧草的農業技术。國家農業書籍出版社，1950年。

ВАСХНИЛ报告書。第21分册，第2部。ВАСХНИЛ出版，1937年。

吐尔納斯（Турнас П.А.)：沼澤的農業开垦。國家農業書籍出版社，1951年。

山尼可夫(Шеников А.П.)：草地学。國立列宁格勒大学出版，1941年。

統一書号：16101・160
定　　价：0.75　元